Nº37 - Cr$7.000,00

- RECEPTOR EXPERIMENTAL VHF-FM II

- PORTEIRO AUTOMÁTICO

- ROBOZINHO TRI-ZÓIO

- MEDIDOR DE ÂNGULO DE FECHAMENTO P/PLATINADOS
- TE PEGUEI!
- DIMMER COM TUJ (FÁCIL INSTALAÇÃO)
- TESTADOR DE FONTE (ALARME DE RIPPLE)
- ALARME SONORO DE BLACK OUT
- MULTI-CARREGADOR P/BATERIAS NICAD
- RELÓGIO DIGITAL C/ DESPERTADOR (SUPER-SIMPLES)

AO LEITOR

Já terminando o primeiro semestre de um ano de duríssimas lutas, períodos de enfrentamento de dificuldades nunca antes apresentadas a todos os (pacientes, mas não muito...) brasileiros, APE segue cumprindo à risca todas as promessas e premissas, guiando sua linha editorial (como sempre o fez...) unicamente pela "bússola" fornecida por Vocês, Leitores/Hobbystas que sempre encontraram aqui uma verdadeira "cartilha" (para os iniciantes), um autêntico "manual prático" (para técnicos e engenheiros...), uma inesgotável "fonte de idéias, projetos e montagens detalhadas" (para os Hobbystas e "curtidores" de Eletrônica de fim-de-semana...).

Dimensionadas as alterações de "estilo", que começaram na virada do ano (91/92), e agora se solidificam, a antiga e esporádica Seção CIRCUITIM restou (como Vocês pediram...) substituída por blocos **permanentes** (ESQUEMAS), mais detalhados e mais amplos dentro da paginação da Revista... As montagens totalmente "mastigadas" (COMPLETINHAS), contudo, permanecem com espaço garantido em APE! Também permanecem, na sua condição eventual, a Seção DADINHOS, aparecendo sem "data nem hora", mas sempre trazendo importantes dados, características, parâmetros, fórmulas e outros aspectos práticos do tipo "para guardar"... Finalmente, enfatizados daqui pra frente os ESPECIAIS, que "pintarão" com maior frequência, sempre trazendo abordagens específicas, super-detalhadas e dirigidas!

Toda essa nova estrutura editorial do "miolo" de APE foi, como Vocês sabem, organizada rigidamente "em cima" de dados estatísticos obtidos nas próprias cartas, manifestações, críticas, sugestões, pedidos e... "ameaças" feitas pelo nosso Universo/Leitor! Nós, de APE, sabemos por experiência de décadas, que HOBBYSTA ADORA ESCREVER PARA A REVISTA! Por nosso lado - garantimos - ADORAMOS RECEBER AS CARTAS DE VOCÊS, primeiro porque essa prática constitui agradabilíssimo elo de ligação informal entre autores, redatores e técnicos, com a multidão de Leitores/Hobbystas que fielmente nos seguem, há tantos anos, e segundo porque desse fluxo ininterrupto de correspondências "filtramos" a própria linha editorial da Revista! Só para dar uma idéia: quando solicitamos a opinião de Vocês sobre as relativamente recentes alterações no "estilo"/distribuição das matérias em APE, um dos resultados estatísticos indicou que cerca de 40% dos Leitores preferiram uma Revista "recheada" de ESQUEMAS, enquanto que aproximadamente 60% de Vocês "bateram pé" pelo "velho estilo", só com montagens detalhadas, com Impressos, "chapeados", etc., ainda que em menor número a cada exemplar... Pois bem: não é preciso ser estatístico nem matemático para notar que a própria distribuição de espaço/páginas atual de APE está obedecendo quase que rigorosamente esse "balanço" de 40%/60%...! Mais uma prova (se é que Vocês ainda precisam de "provas"...) de que em APE, **VOCÊS MANDAM!**

Leitores "veteranos" já sabem disso muito bem, mas aos recém "chegantes" queremos mais uma vez deixar clara essa filosofia editorial inerente à Revista, e que é um dos fatores responsáveis pelo incrível sucesso de uma publicação que jamais fugiu às suas raízes, ao longo desses mais de três anos de atividades!

Fiquem conosco, pois aqui Vocês têm vóz e vez, e todos, produtores e Leitores, gostamos que seja assim...!

O EDITOR

REVISTA Nº **37**

NESTE NÚMERO:

EMARK ELETRÔNICA

Diretores
Carlos W. Malagoli
Jairo P. Marques
Wilson Malagoli

Diretor Técnico
Bêda Marques

Colaboradores
José A. Sousa (Desenho Técnico)
João Pacheco (Quadrinhos)

Publicidade
KAPROM PROPAGANDA LTDA.
(011) 223-2037

Composição
KAPROM

Fotolitos de Capa
DELIN
(011) 35-7515

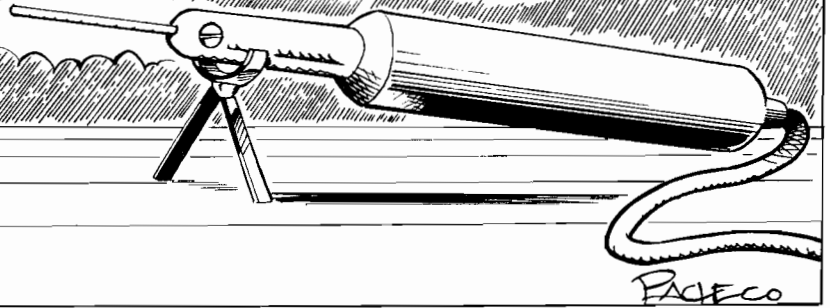
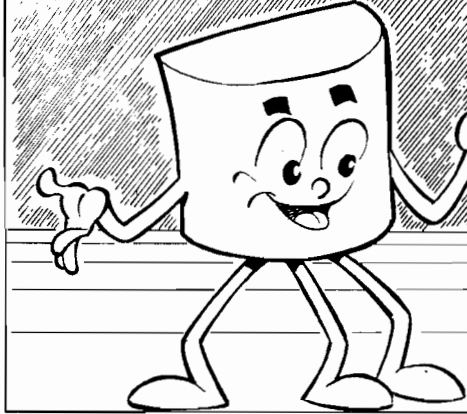
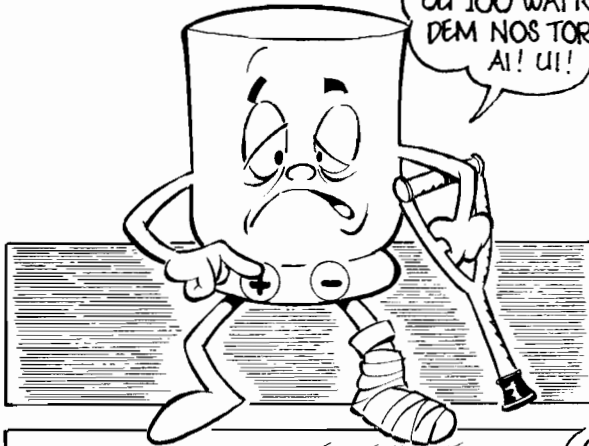
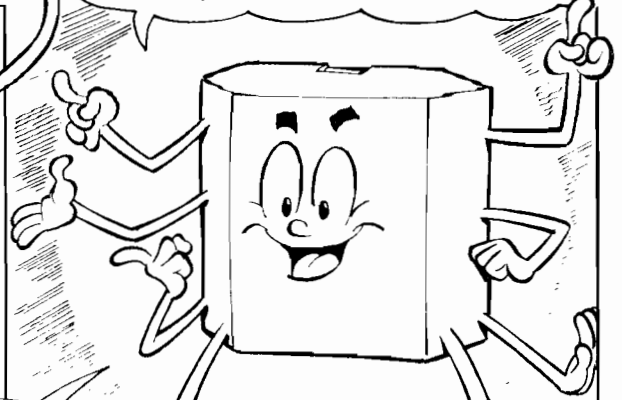
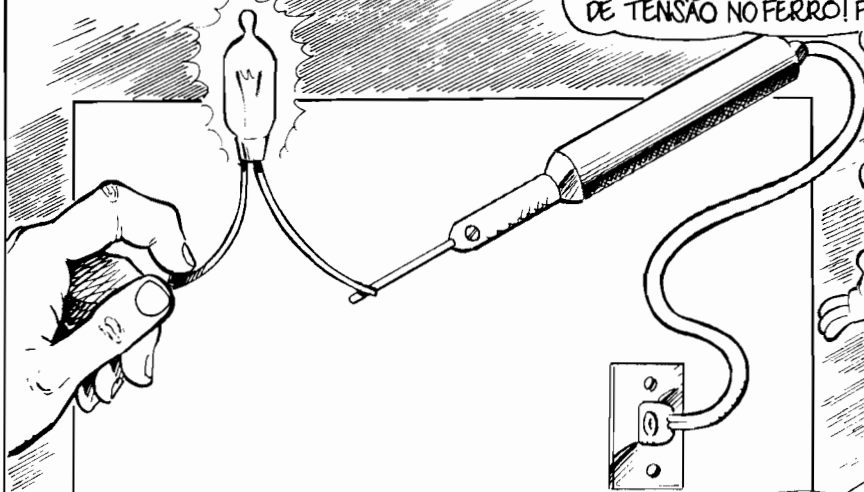
Fotolito de Miolo
FOTOTRAÇO LTDA.

Impressão
EDITORA PARMA LTDA.

Distribuição Nacional c/Exclusividade
FERNANDO CHINAGLIA DISTR.
Rua Teodoro da Silva, 907
Rio de Janeiro - (021) 268-9112

Distribuição Portugal
DISTRIBUIDORA JARDIM LTDA.

APRENDENDO E PRATICANDO ELETRÔNICA
(Kaprom Editora, Distr. e Propaganda Ltda. - Emark Eletrônica Comercial Ltda.) - Redação, Administração e Publicidade: Rua General Osório, 157 - CEP 01213
São Paulo - SP Fone: (011) 223-2037

AVENTURA dos COMPONENTES
COMO SEMPRE TEM GENTE NOVA "ENTRANDO NA TURMA", É BOM RELEMBRAR ALGUMAS COISAS IMPORTANTES...
PARA SOLDAR COM SEGURANÇA OS MODERNOS, MINÚSCULOS E DELICADOS COMPONENTES ELETRÔNICOS, O FERRO DEVE TER PONTA FINA!
PACHECO
A POTÊNCIA (E ISSO É MUITO IMPORTANTE...) DO FERRO NÃO DEVE SER MAIOR DO QUE 30 WATTS!
FERRÕES DE 50 OU 100 WATTS PODEM NOS TORRAR AI! UI!
NÓS RESISTORES E CAPACITORES COMUNS SOMOS MENOS SENSÍVEIS AO CALOR, MAS NEM POR ISSO DEVEMOS SER "ABUSADOS"...
UMA SOLDAGEM NÃO PODE DEMORAR MAIS DO QUE UNS 4 OU 5 SEGUNDOS!
OS FETS E OS INTEGRADOS C.MOS SÃO SENSÍVEIS ÀS FUGAS DE TENSÃO NO FERRO! FAÇAM O "TESTE DA NEON" COM O FERRO LIGADO À TOMADA... SE A NEON BRILHAR, MESMO SÓ UM POUQUINHO...
O FERRO NÃO SERVIRÁ PARA SOLDAR NOSSAS "PERNAS" COM SEGURANÇA!

Instruções Gerais para as Montagens

As pequenas regras e Instruções aqui descritas destinam-se aos principiantes ou hobbystas ainda sem muita prática e constituem um verdadeiro MINI-MANUAL DE MONTAGENS, valendo para a realização de todo e qualquer projeto de Eletrônica (sejam os publicados em A.P.E., sejam os mostrados em livros ou outras publicações...). Sempre que ocorrerem dúvidas, durante a montagem de qualquer projeto, recomenda-se ao Leitor consultar as presentes Instruções, cujo caráter Geral e Permanente faz com que estejam SEMPRE presentes aqui, nas primeiras páginas de todo exemplar de A.P.E.

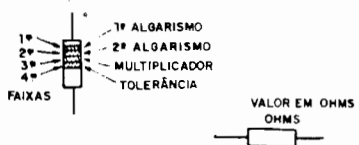
OS COMPONENTES

- Em todos os circuitos, dos mais simples aos mais complexos, existem, basicamente, dois tipos de peças: as POLARIZADAS e as NÃO POLARIZADAS. Os componentes NÃO POLARIZADOS são, na sua grande maioria, RESISTORES e CAPACITORES comuns. Podem ser ligados "daqui prá lá ou de lá prá cá", sem problemas. O único requisito é reconhecer-se previamente o **valor** (e outros parâmetros) do componente, para ligá-lo no lugar certo do circuito. O "TABELÃO" A.P.E. dá todas as "dicas" para a leitura dos valores e códigos dos RESISTORES, CAPACITORES POLIÉSTER, CAPACITORES DISCO CERÂMICOS, etc. Sempre que surgirem dúvidas ou "esquecimentos", as Instruções do "TABELÃO" devem ser consultadas.
- Os principais componentes dos circuitos são, na maioria das vezes, POLARIZADOS, ou seja, seus terminais, pinos ou "pernas" têm posição **certa e única** para serem ligados ao circuito! Entre tais componentes, destacam-se os DIODOS, LEDs, SCRs, TRIACs, TRANSISTORES (bipolares, fets, unijunções, etc.), CAPACITORES ELETROLÍTICOS, CIRCUITOS INTEGRADOS, etc. É **muito importante** que, antes de se iniciar qualquer montagem, o leitor identifique corretamente os "nomes" e posições relativas dos terminais desses componentes, já que qualquer inversão na hora das soldagens ocasionará o **não funcionamento** do circuito, além de eventuais danos ao próprio componente erroneamente ligado. O "TABELÃO" mostra a grande maioria dos componentes normalmente utilizados nas montagens de A.P.E., em suas **aparências, pinagens** e **símbolos**. Quando, em algum circuito publicado, surgir um ou mais componentes cujo "visual" não esteja relacionado no "TABELÃO", as necessárias informações serão fornecidas junto ao texto descritivo da respectiva montagem, através de ilustrações claras e objetivas.

LIGANDO E SOLDANDO

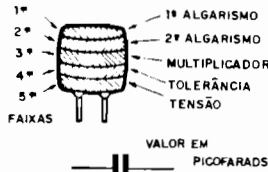
- Praticamente todas as montagens aqui publicadas são implementadas no sistema de CIRCUITO IMPRESSO, assim as instruções a seguir referem-se aos cuidados básicos necessários à essa técnica de montagem. O caráter geral das recomendações, contudo, faz com que elas também sejam válidas para eventuais **outras** técnicas de montagem (em ponte, em barra, etc.).
- Deve ser **sempre** utilizado ferro de soldar leve, de ponta fina, e de baixa "wattagem" (máximo 30 watts). A solda também deve ser fina, de boa qualidade e de baixo ponto de fusão (tipo 60/40 ou 63/37). Antes de iniciar a soldagem, a ponta do ferro deve ser limpa, removendo-se qualquer oxidação ou sujeira ali acumuladas. Depois de limpa e aquecida, a ponta do ferro deve ser levemente estanhada (espalhando-se um pouco de solda sobre ela), o que facilitará o contato térmico com os terminais.
- As superfícies cobreadas das placas de Circuito Impresso devem ser rigorosamente limpas (com lixa fina ou palha de aço) antes das soldagens. O cobre deve ficar brilhante, sem qualquer resíduo de oxidações, sujeiras, gorduras, etc. (que podem obstar as boas soldagens). Notar que depois de limpas as ilhas e pistas cobreadas não devem mais ser tocadas com os dedos, pois as gorduras e ácidos contidos na transpiração humana (mesmo que as mãos **pareçam** limpas e secas...) atacam o cobre com grande rapidez, prejudicando as boas soldagens. Os terminais de componentes também devem estar bem limpos (se preciso, raspe-os com uma lâmina ou estilete, até que o metal fique limpo e brilhante) para que a solda "pegue" bem...
- Verificar sempre se não existem defeitos no padrão cobreado da placa. Constatada alguma irregularidade, ela deve ser sanada **antes** de se colocar os componentes na placa. Pequenas falhas no cobre podem ser facilmente recompostas com uma gotinha de solda cuidadosamente aplicada. Já eventuais "curtos" entre ilhas ou pistas, podem ser removidos raspando-se o defeito com uma ferramenta de ponta afiada.
- Coloque todos os componentes na placa orientando-se sempre pelo "chapeado" mostrado junto às instruções de cada montagem. Atenção aos componentes POLARIZADOS e às suas posições relativas (INTEGRADOS, TRANSISTORES, DIODOS, CAPACITORES ELETROLÍTICOS, LEDs, SCRs, TRIACs, etc.).
- Atenção também aos valores das demais peças (NÃO POLARIZADAS). Qualquer dúvida, consulte os desenhos da respectiva montagem, e/ou o "TABELÃO".
- Durante as soldagens, evite sobreaquecer os componentes (que podem danificar-se pelo calor excessivo desenvolvido numa soldagem muito demorada). Se uma soldagem "não dá certo" nos primeiros 5 segundos, retire o ferro, espere a ligação esfriar e tente novamente, com calma e atenção.
- Evite excesso (que pode gerar corrimentos e "curtos") de solda ou falta (que pode ocasionar má conexão) desta. Um **bom** ponto de solda deve ficar liso e brilhante ao terminar. Se a solda, após esfriar, mostrar-se rugosa e fosca, isso indica uma conexão mal feita (tanto elétrica quanto mecanicamente).
- Apenas corte os excessos dos terminais ou pontas de fios (pelo lado cobreado) após rigorosa conferência quanto aos valores, posições, polaridades, etc., de todas as peças, componentes, ligações periféricas (aquelas externas à placa), etc. É muito difícil reaproveitar ou corrigir a posição de um componente cujos terminais já tenham sido cortados.
- ATENÇÃO às instruções de calibração, ajuste e utilização dos projetos. Evite a utilização de peças com valores ou características **diferentes** daquelas indicadas na LISTA DE PEÇAS. Leia sempre TODO o artigo antes de montar ou utilizar o circuito. Experimentações apenas devem ser tentadas por aqueles que já têm um razoável conhecimento ou prática e sempre guiadas pelo bom senso. Eventualmente, nos próprios textos descritivos existem sugestões para experimentações. Procure seguir tais sugestões se quiser tentar alguma modificação...
- ATENÇÃO às isolações, principalmente nos circuitos ou dispositivos que trabalhem sob tensões e/ou correntes elevadas. Quando a utilização exigir conexão direta à rede de C.A. domiciliar (110 ou 220 volts) DESLIGUE a chave geral da instalação local antes de promover essa conexão. Nos dispositivos alimentados com pilhas ou baterias, se forem deixados fora de operação por longos períodos, convém retirar as pilhas ou baterias, evitando danos por "vazamento" das pastas químicas (fortemente corrosivas) contidas no interior dessas fontes de energia).

'TABELÃO A.P.E.'

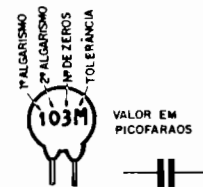
RESISTORES — CODIGO

COR	1ª e 2ª faixas	3ª faixa	4ª faixa
preto	0	–	–
marrom	1	x 10	1%
vermelho	2	x 100	2%
laranja	3	x 1000	3%
amarelo	4	x 10000	4%
verde	5	x 100000	–
azul	6	x 1000000	–
violeta	7	–	–
cinza	8	–	–
branco	9	–	–
ouro	–	x 0,1	5%
prata	–	x 0,01	10%
(sem cor)	–	–	20%

EXEMPLOS

MARROM PRETO MARROM OURO	VERMELHO VERMELHO LARANJA PRATA	MARROM PRETO VERDE MARROM
100 Ω 5%	22 KΩ 10%	1 MΩ 1%

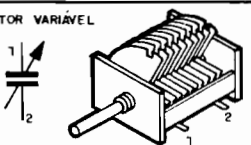
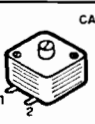
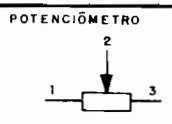
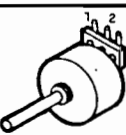
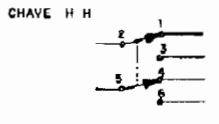
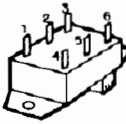
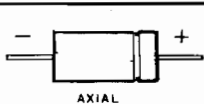
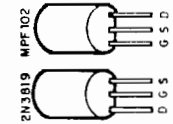
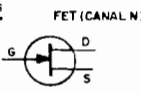
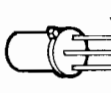
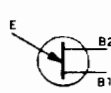
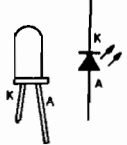
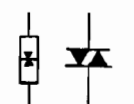
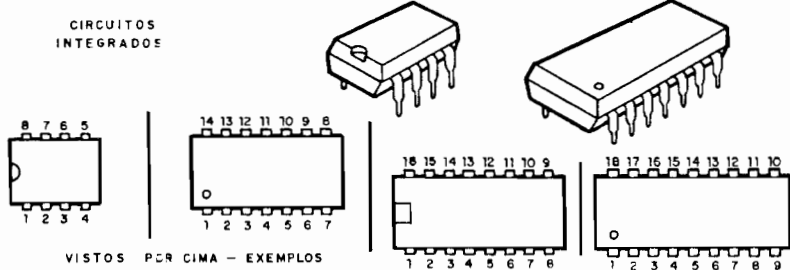
CAPACITORES POLIESTER — CÓDIGO

COR	1ª e 2ª faixas	3ª faixa	4ª faixa	5ª faixa
preto	0	–	20%	–
marrom	1	x 10	–	–
vermelho	2	x 100	–	250V
laranja	3	x 1000	–	–
amarelo	4	x 10000	–	400V
verde	5	x 100000	–	–
azul	6	x 1000000	–	630V
violeta	7	–	–	–
cinza	8	–	–	–
branco	9	–	10%	–

EXEMPLOS

MARROM PRETO LARANJA BRANCO VERMELHO	AMARELO VIOLETA VERMELHO PRETO AZUL	VERMELHO VERMELHO AMARELO BRANCO AMARELO
10KpF (10nF) 10% 250 V	4K7pF (4n7) 20% 630 V	220KpF (220nF) 10% 400 V

CAPACITORES DISCO — TOLERÂNCIA

ATÉ 10pF	ACIMA DE 10pF	
B = 0,10pF	F = 1%	M = 20%
C = 0,25pF	G = 2%	P = +100% – 0%
D = 0,50pF	H = 3%	S = + 50% – 20%
F = 1pF	J = 5%	Z = + 80% – 20%
G = 2pF	K = 10%	

EXEMPLOS

472 K	4,7 KpF (4n7)	10%
223 M	22KpF (22nF)	20%
101 J	100 pF	5%
103 M	10KpF (10nF)	20%

CORREIO TÉCNICO

De tempos em tempos precisamos relembrar à Turma as (inevitáveis) "regrinhas" do CORREIO TÉCNICO... Mais ainda agora, que APE recebeu algumas re-orientações no seu formato Editorial, na organização temática das suas matérias e Seções (embora - reafirmamos - o "estilão" continue rigorosamente o mesmo: textos descontraídos, diretos, sem frescuras, e muita informação, sempre indo direto ao ponto...). São muitas (mesmo) as Cartas mensalmente recebidas dos Leitores/Hobbystas, e assim uma "violenta" triagem se faz necessária (já que o espaço destinado à presente Seção não permite a resposta direta a mais do que uns 2% ou 3% do total da correspondência recebida...). Assim, procuramos, de início, "agrupar temas", ou seja: se dentro das centenas de Cartas recebidas em determinado período, muitas referem-se especificamente a determinada montagem, assunto ou problema, então tal assunto está automaticamente selecionado para resposta! Escolhemos uma das várias cartas sobre o assunto e usamos como "âncora" para a devida Resposta (não dá para citar, nominalmente, cada um dos Leitores/Hobbystas cuja consulta está sendo respondida naquele item...). O segundo critério da triagem é grande originalidade ou validade... Nesse caso, mesmo que apenas uma Carta tratou do assunto, será selecionada para Resposta, já que julgamos o tema de interesse geral para a Turma! O último critério é puramente cronológico: todo mundo "entra na fila" (que já está "enormíssima", com um inevitável atraso de mêses...) e, pela ordem de chegada, as Cartas vão sendo aqui abordadas (a menos que já tenham sido selecionadas pelos critérios principais, anteriormente mencionados...). Nós sentimos muito, de verdade, mas não há outra maneira (a não ser transformando APE numa única e imensa "Seção de Cartas"...). Respostas individuais, "personalizadas", pelo Correio, não podemos dar (não sobraria, aqui, ninguém para fazer a APE...). Pelos mesmos e óbvios motivos, não temos condição de fazer atendimento telefônico e muito menos pessoal, "ao vivo"... Bem que gostaríamos, mas... NÃO DÁ! Agora, de uma coisa Vocês todos podem ter absoluta certeza: TODAS as Cartas são lidas, analisadas e consideradas, pois esse é o nosso método de trabalho, de auto-avaliação e de parametrar os rumos da Revista, que é DE VOCÊS, sob todos os aspectos!

"Correio Técnico"
A/C KAPROM EDITORA, DISTRIBUIDORA E PROPAGANDA LTDA
Rua General Osório, 157 - CEP 01213 - São Paulo - SP

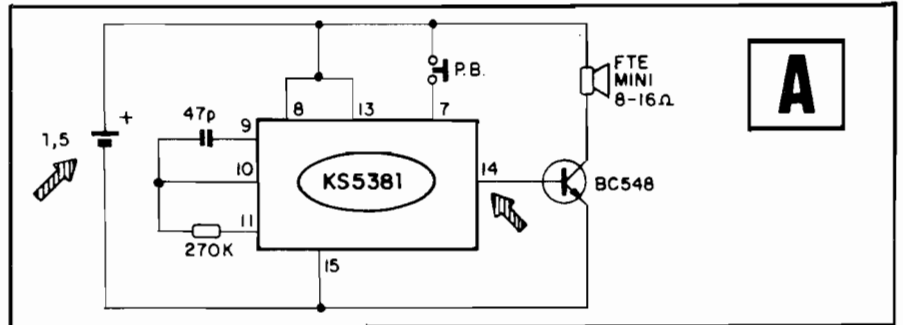
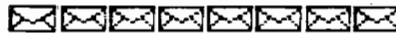
"Montei a LUMINÁRIA ACIONADA POR TOQUE (APE nº 24), seguindo fielmente tanto o ***lay out*** *quanto o "chapeado" (figuras 2 e 4 - pág. 53 - APE nº 24), que conferi "mil vêzes", porém não consegui fazer o circuito funcionar... Como sou ainda um iniciante (embora atento e cuidadoso, conforme Vocês sempre recomendam...) não tenho os necessários conhecimentos técnicos para "caçar" um defeito de componente ou qualquer outra causa não aparente para o não funcionamento... Sei que vou ter que esperar um "tempão" pela resposta (e não reclamo disso, já que a grande quantidade de cartas é fruto do próprio sucesso da Revista, que nós, Hobbystas, gostamos* ***demais...****), mas peço alguma ajuda dos Técnicos de APE, no sentido de me dar um "caminho" para procurar o defeito na minha montagem... Os componentes são todos novos e foram adquiridos rigorosamente de acordo com a LISTA DE PEÇAS da dita montagem... Desde já agradeço pela atenção que dedicarem à presente..." - Norberto Sandinelli - Rio de Janeiro - RJ*

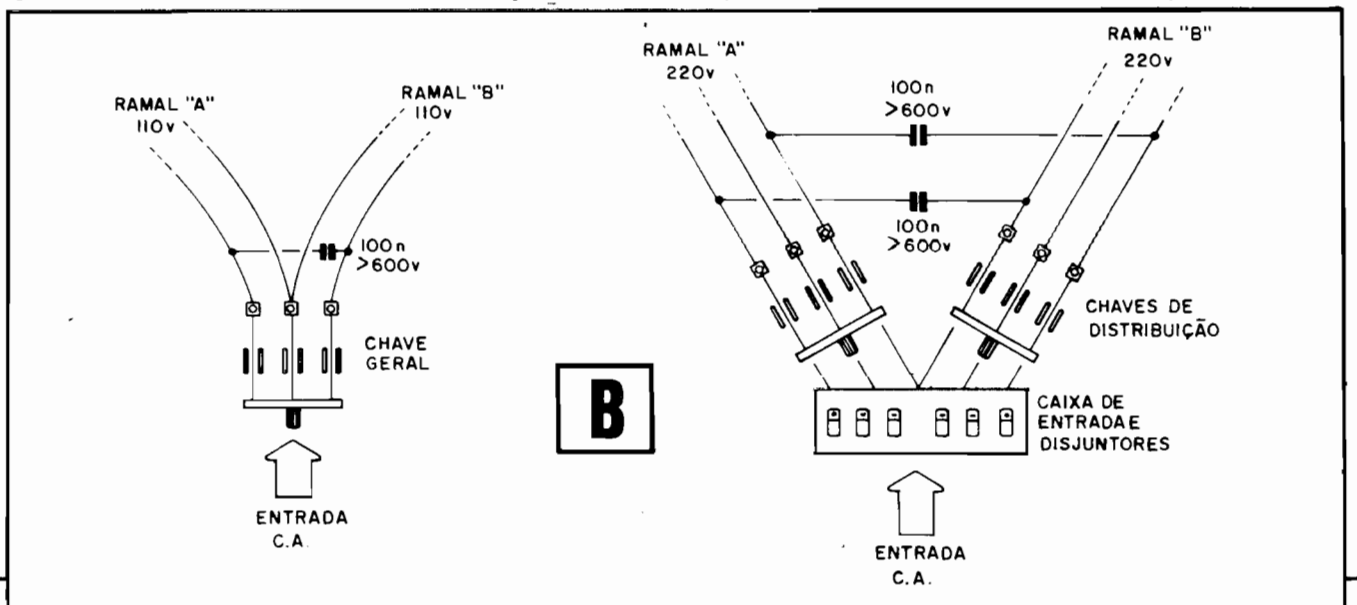
Nós que agradecemos, Norberto, pela (rara...) compreensão demonstrada quanto à inevitável demora na respota (recebemos, **por dia**, mais carta do que o espaço nos permite responder **por mês**...). Além da demora, muitas (a maioria, infelizmente...) das cartas ficam **sem resposta direta**, já que uma triagem é feita previamente, garantindo apenas um retorno para as correspondências que contenham assuntos, temas, solicitações e "pedidos de ajuda" mais consistentes e... abrangentes (os que - na nossa opinião - possam interessar ao **maior número** possível de Leitores...). Agora, quanto ao seu probleminha com a LATOQ, a culpa é mais nossa do que sua... Infelizmente no "chapeado" (fig. 4 - pág. 53 - APE nº 24), o posicionamento do diodo **zener** saiu erroneamente demarcado (se Você fosse um Hobbysta mais tarimbado, tipo "macaco velho", teria percebido isso, numa análise comparativa com o "esquema", na fig. 1 - pág. 52 - APE nº 24, porém essa possibilidade **não perdoa** a nossa falha, pela qual novamente pedimos desculpas...). Na pág. 57 de APE nº 28 foi publicada uma ERRATA indicando o erro e a sua devida correção, mas vamos, agora, detalhar novamente o assunto, para seu benefício (e também para os demais Leitores que encontraram o mesmo problema, e não viram a tal ERRATA...):

- O tal diodo zener (11V x 0,5W) está, no dito chapeado, juntinho do Integrado 4060, com seus dois terminais bem próximos às "pernas" nº 15 e 16 do dito Integrado.
- Na sua posição CORRETA, o **anodo** do zener (terminal que - portanto - sai da peça pela extremidade **não marcada** com o anel em cor contrastante...) fica junto do pino 15 do Integrado (e **não** junto ao pino 16, como originalmente foi publicado...). Basta corrigir **esse ponto** (admitindo que tudo o mais esteja rigorosamente correto...), que a sua montagem funcionará direitinho.
- Note que a inversão constatada não é de molde a inutilizar nem o próprio **zener**, nem os demais componentes do circuito... Apenas, com a dita falha, não haverá baixa Tensão CC suficiente para energizar o setor lógico do circuito (4060 e "adjacências"...) que, assim, "não comanda" o SCR para as necessárias alternâncias de estado, a cada toque no sensor...
- Justificando nosso erro, foi a grande compactação da montagem, com a colocação "em pé" de todos os resistores e diodos, que induziu ao lapso, já que nessa posição, fica mais difícil indicar corretamente, no "chapeado", qual é o **anodo** e qual é o **catodo** dos diodos (inclusive do **zener**, o que é o caso...).

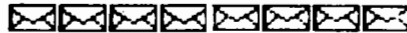
"Foi um pouco difícil encontrar o Integrado específico (KS5381), mas consegui montar a CAIXINHA DE 7 MÚSICAS (APE nº 33), um projeto realmente fantástico, que funcionou direitinho, "de

primeira"... Tenho, porém, uma solicitação (que, acredito, vários outros Leitores/Hobbystas também têm...): com a cápsula piezo tipo "moeda", embora o som seja perfeitamente audível, é um tanto baixo para alguns tipos de aplicações... Não preciso, certamente, daquele "baita" som que parece ser proporcionado pela outra montagem com o KS5381, mostrada na mesma APE nº 33 (CAMPAINHA RESIDENCIAL C/ 7 MELODIAS...), mas apenas de "um pouco mais" de som, de modo a aplicar o circuito num pequeno brinquedo... Será que o Departamento Técnico de APE não pode me indicar um maneira simples de acoplar um pequeno alto-falante ao Integrado (talvez com a intermediação de um ou dois transístores), mantendo porém a simplicidade geral do circuito básico da COM (fig. 1 - pág. 9 - APE nº 33...)?" - Ernesto Sebastião da Silva - Santo André - SP

Não é difícil chegar ao meio termo que Você pretende, Ernesto. A fig. A mostra o esqueminha da modificação, mantendo basicamente a mesma estrutura circuital da CAIXINHA DE 7 MÚSICAS (dá até para aproveitar a plaquinha original, ficando "de fora" apenas o transístor e - obviamente - o mini-alto falante...). O único acréscimo "ativo" refere-se ao transístor BC548 ou equivalente, porém **duas** coisas devem ser especialmente notadas (ambas indicadas pelas setas, na figura...): a saída de baixa impedância, apropriada para "drivear" um transístor, está no **pino 14** (e não no pino 12, como era no circuito original, com cápsula piezo...) e a Tensão de alimentação **não pode** (pelo menos nessa estrutura circuital ultra-simplificada...) ficar nos 3V originais, devendo ser reduzida para 1,5V (uma única pilha pequena - **não** se recomenda, no caso, usar pilha "botão", devido ao seu regime de Corrente muito baixo para excitar convenientemente um pequeno alto-falante...). O som ficará um pouco mais intenso do que o mostrado pela estrutura original, além do que a (relativamente) grande área de contato com o ar do cone do pequeno alto-falante proporcionará um melhor rendimento acústico... Notar ainda que o mini-alto falante (2 ou 2 1/2 polegadas) deve ter uma impedância de - no mínimo - 8 ohms, podendo ser também usados aqueles micro-alto falantes de 16 ohms normalmente embutidos nos fones de "cabeça" usados com os **walkmen** "da vida"...

*"Minha montagem do CONTROLE REMOTO VIA REDE C.A. (ESQUEMA nº 21 em APE nº 34) funcionou corretamente, porém na minha casa existem dois "ramais" de C.A. (um para o bloco principal e outro para as edículas existentes nos fundos do terreno...) e não consegui fazer o sinal "passar" de um ramal para outro... Infelizmente, o que eu pretendia era - justamente - estabelecer uma linha de controle entre a casa e os cômodos nos fundos, onde "escondo" uma pequena fábrica, informal, de brinquedos... Se eu tiver que puxar fios extras, de um bloco para outro, não terá compensado a construção do CONTROLE... Haveria alguma solução para esse meu problema (concordo se Vocês me "puxarem as orelhas", dizendo que eu devia ter pensado nisso **antes**, mas corro o risco...)?" - Geraldo Souza Esteves - Belo Horizonte - MG*

Realmente, Geraldo, como o circuito usa a fiação normal de distribuição da energia C.A. para "levar" também os sinais de alta frequência que veiculam o controle, se houver uma divisão de ramais na distribuição da energia, ocorrerá um lapso de acoplamento que inviabilizará o comando remoto (ainda que dentro de uma mesma edificação ou terreno...). Existe uma solução, que é simplesmente promover um **acoplamento** entre as linhas de CA através de capacitores, com o que o percurso do sinal de alta frequência ficará "completado", sem que, com isso, ocorra uma "emenda" das próprias linhas, a nível de baixa frequência e alta potência (caso contrário o acoplamento invalidaria a própria divisão de ramais que o eletricista/instalador julgou conveniente...). Observe os dados da fig. B. e lembre-se que todos os capacitores devem ter uma Tensão de trabalho **superior** a 600V (o melhor é usar componentes para 1 KV...), ser de reconhecida **boa** qualidade, e ter suas ligações à rede resguardadas cuidadosamente contra "curtos", maus contatos, etc. Obviamente, **desligue** a chave geral

quando for promover as conexões dos capacitores, voltando a conetar a energia apenas depois das ligações terem sido feitas (e conferidas...).

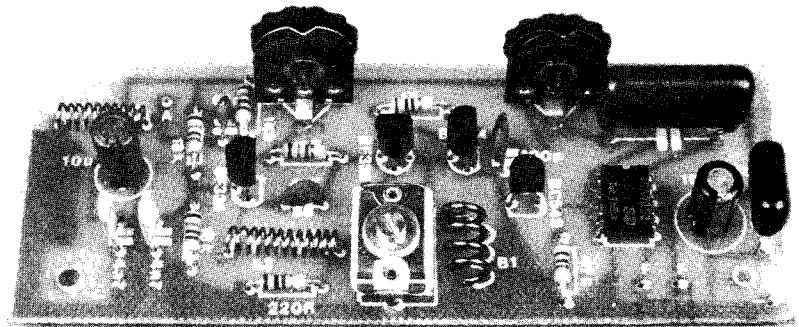
"Na minha montagem do REGRAT (RELÊ ELETRÔNICO P/GRAVAÇÕES TELEFÔNICAS - APE nº 32) o som do telefone "local" fica muito mais forte do que o proveniente do "outro" telefone... Não haveria uma forma não muito complicada de modificar o circuito para "equalizar" melhor o som das duas extremidades da linha...?" - Nelson E. Cerqueira - Salvador - BA

Essa "desequealização" que Você notou, Nelson, é absolutamente inevitável... Pela "proximidade" elétrica, é óbvio que o telefone "local" mandará um sinal muito mais "bravo" ao gravador acoplado (via rede resistiva formada pelos componentes de 4K7 e 330R...) do que o recebido pela linha, proveniente do telefone "lá longe"... Conforme foi dito no referido artigo (APE nº 32), a grande maioria dos modernos gravadores portáteis, mini ou "micro", apresenta um circuito de entrada de microfone já dotado de um controle automático de nível, capaz de regularizar situações bastante "radicais" de sinal. Entretanto, em algumas circunstâncias específicas, tal módulo de "nivelação" automática pode não "vencer" a enorme disparidade dos sinais apresentados, quando então ocorrerá o sensível diferencial por Você notado... Infelizmente não há uma maneira simples (sem **grandes** modificações no circuito básico do REGRAT...) de solucionar o problema... Experimente, como "paliativo", alterar a gama **total** de níveis na sua montagem, para - talvez - trazê-la a um âmbito "mais dentro" da atuação do módulo de entrada do **seu** gravador... Essa alteração de limites pode ser feita simplesmente modificando (experimentalmente) o valor do resistor original de 4K7 do circuito. Não faça, contudo, alterações "repentinamente radicais" no valor do referido resistor... Vá "aos poucos", em pequenos passos de valor, modificando a Resistência do dito componente, até obter um funcionamento mais equalizado quanto aos níveis dos sinais provenientes dos dois telefones envolvidos na ligação...

*"Pretendo montar o circuito (que muito me atraiu...) do CRONÔMETRO DIGITAL (QUASE...) DE GRAÇA, esquema nº 22 de APE nº 34, aproveitando uma velha calculadora com **display** de LEDs (daqueles que "acendem", em vermelho) que de "de bolso" tem apenas o nome, comparada com as modernas cujas dimensões assemelham-se às de um cartão de banco... Abri a minha "mosntruosa" velha calculadora, para tentar achar os contatos do teclado a serem acoplados ao circuito do esquema 22, e deparei com um módulo de teclado completamente lacrado, tendo como terminais de ligação normal ao circuito da calculadora uma barra de trilhas em cobre, ligadas a um multi-cabo flexível que vai ao módulo com um grande Integrado, **display**, etc. Como não há acesso direto aos contatos individuais das teclas, não tenho maneira de identificar os pontos de ligação... Será ainda possível aproveitar essa minha calculadora no acoplamento ao módulo do cronômetro, ou posso "desistir"...? - Márcio M. Mori - Curitiba - PR*

Você "conseguiu", mesmo, "3M", achar lá no fundo da gaveta, uma calculadora portátil daquele tempo em que elas eram uma raridade (custavam, na loja, o equivalente a **vários Salários Mínimos**, e só "nêgo abonado" podia comprar uma, ostentando-a aos amigos como se fosse uma jóia...). Esses modelos "arqueológicos" de calculadoras tinham um teclado realmente "lacrado", matriciado "em sí próprio", com um acesso através de **slot** (fileira de barras metalizadas) para ligação aos circuitos via conetores múltiplos, ou pela soldagem direta de um multi-cabo flexível. Se não houver **mesmo** maneira de abrir a "caixa" do teclado, o aproveitamento (para a finalidade e "intenções" do CRONÔMETRO...) será impossível, já que o matriciamento (cujo padrão desconhecemos...) tornará **muito** difícil Você encontrar, no **slot**, os exatos pontos para acoplamento ao módulo digital de controle... Infelizmente, o projeto foi desenvolvido (e testado...) para calculadoras consideradas **apenas** "velhas"... As "históricas" não servem!

*"Meu SOSSEGADOR DE CAMPAINHEIRO (esquema 17 - APE nº 33) está com um tempo de toque curto demais (cerca de meio segundo), ficando até difícil, às vêzes, perceber que a campainha foi acionada... Será possível "encompridar" um pouco o som, chegando aos 1 ou 2 segundos indicados no artigo que mostrou o projeto...? Se houver essa possibilidade, onde e "quanto" eu devo "mexer" no circuito original...? Usei um relê com bobina para 6 volts, que já possuia, e um transformador com **secundário** também de 6V... Estaria **aí** o problema...?" - Carlos T. Ferreira - Campinas - SP*

Relês de impedância muito baixa podem gerar o "encurtamento" mostrado pela sua montagem, Carlos, já que o próprio valor puramente resistivo da bobina faz parte da "rede" temporizada RC no ultra-simples circuito do SOSSEGADOR... Os relês para 6V costumam ter bobinas com menor valor ôhmico do que os de 9V e aí deve situar-se a causa do seu problema (conforme, aliás, Você já intuiu...). Para não ter de adquirir novos componentes mais caros (relê, transformador, etc.), experimente aumentar artificialmente a Resistência da bobina do relê, aplicando-lhe, **em série**, um resistor (de 22R a 68R...). Cuidado nessas experiências, já que valores muito altos poderão bloquear a quantidade de energia necessária à atuação do relê... Outra "saída" é simplesmente aumentar o valor do capacitor eletrolítico original de 100u para 2.200u ou até mais, "reforçando" a Constante de Tempo do conjunto sem ter que "mexer" no valor resistivo (real ou "artificialmente aumentado") da bobina do relê...

MONTAGEM **182**

• RECEPTOR EXPERIMENTAL VHF-FM II

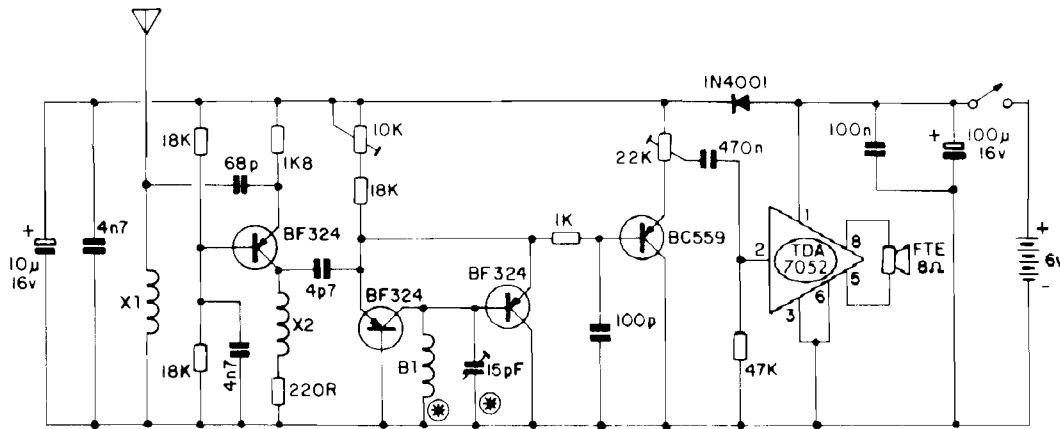



Fig.1

SEGUNDA VERSÃO DE UM PROJETO QUE CONQUISTOU A "TAÇA" COMO O MAIOR SUCESSO ENTRE TODAS AS MONTAGENS ATÉ HOJE PUBLICADAS EM APE! AGORA COM 4 TRANSÍSTORES E 1 INTEGRADO, A "FERA" FICOU AINDA MAIS "FEROZ", PORÉM MANTENDO TODOS OS REQUISITOS DE SIMPLICIDADE NA CONSTRUÇÃO, NOS AJUSTES (QUASE "NENHUM"...), NA IMPLEMENTAÇÃO DAS BOBINAS E NA UTILIZAÇÃO! IDEAL PARA "CORUJAR" AS FAIXAS EM FM COMERCIAL, SOM DAS EMISSORAS DE TV (VHF) E FAIXAS DE COMUNICAÇÃO ENTRE 50 E 150MHz! UM NOVO CONCEITO CIRCUITAL QUE "SOMA" A SENSIBILIDADE DOS SUPER-REGENERATIVOS COM A SELETIVIDADE DOS SUPER-HETERÓDINOS... BOBINA PRINCIPAL INTERCAMBIÁVEL (PARA ABRANGER MAIOR NÚMERO DE FAIXAS E FREQUÊNCIAS)!

- **O "RECEPTOR" EXPERIMENTAL VHF - FM II"** - O primeiro contato que o Leitor/Hobbysta de APE teve com as possibilidades, práticas de recepção em VHF (FM), na faixa que vai de 50 até150 MHz, surgiu logo no **primeiro número** de nossa Revista, já vão mais de três anos...! Naquele circuito, apenas 3 transístores comuns "faziam miséria", num arranjo super-regenerativo bastante sensível, proporcionando audição em fone ou em pequeno alto-falante, de comunicações diversas dentro do citado espectro de frequências... Pelas centenas de cartas que recebemos a respeito (e também pelo testemunho da Concessionária Exclusiva dos KITs de APE, a EMARK ELETRÔNICA, que há três anos mantém o RVHF como absoluto "lider de vendas", dentro da enorme linha disponível aos Leitores/Hobbystas...), o RVHF é, até hoje, um dos projetos de maior sucesso, extremamente bem aceito pela "turma"! Como já fez um bom tempo que não publicamos montagens e projetos da área (Vocês já estavam pressionando" por causa dessa demora...), aqui está uma versão nitidamente melhorada, o REX-II, com os acréscimos "ativos" de mais um transístor e um Integrado, proporcionando superior desempenho, porém mantendo o "espírito" de simplicidade e descomplicação na montagem, ajustes e utilização! Usando uma configuração circuital pouco comum, foi possível melhorar um dos "pontos fracos" do RVHF: a seletividade, aprimorando também a estabilidade geral do circuito... Os ajustes conti-

nuam fáceis (apenas um **trim-pot**, além da sintonia - por **trimmer** ou capacitor variável, aliada à possibilidade da troca de bobinas de sintonia, para melhor aproveitar a ampla faixa de quase 100 MHz de "largura", onde o RECEPTOR é capaz de operar...) e, mantendo a classificação de "experimental" o REX-II possibilita "caçar" comunicações comerciais as mais diversas (emissoras de FM, som das emissoras de TV, comunicações de Polícia e serviços públicos, aviões, etc). Embora a estrutura básica da montagem (para manter os custos tão baixos quanto possíveis...) utilize **trim-pots** e **trimmers**, nada impede que tais controles sejam "melhorados", para capacitores variáveis e potenciômetros, tornando a operação mais e mais "confortável"! Todos os detalhes técnicos, práticos e operacionais serão dados ao longo do presente artigo, um "prato cheio" para as dezenas de milhares de Hobbystas que **adoram** "brincar" na recepção de altas frequências!

- **FIG. 1** - O CIRCUITO - Enquanto o RVHF (APE nº 1) o "primeiro" transístor exercia "um monte" de funções simultâneas (amplificava, oscilava e detetava...), temos agora, no "primeiro pau", um transístor de RF PNP (BF324) em função nitidamente amplificadora, de faixa larga... O sinal de RF captado pela antena é aplicado ao **emissor** do dito transístor, depois de desenvolver-se sobre a bobina X1, um mero choque de RF com indutância adequada para toda a faixa pretendida... O BF324 é polarizado em **base** pelos resistores de 18K, desacoplados pelo capacitor de 4n7 à "terra"... Sua entrada de **emissor** encontra-se "carregada" pelo resistor de 1K8, enquanto que seu **coletor** desenvolve os sinais, já amplificados, sobre um resistor de 220R em série com um segundo choque de RF (bobina X2)... Observem ainda que dois capacitores (um de 4n7 e um eletrolítico de 10u) desacoplam a alimentação desse setor relativamente "delicado" ao circuito... O "coração" desse bloco situa-se no oscilador formado pelos outros dois transístores BF324, organizados num arranjo pouco comum, e cuja frequência básica de funcionamento depende do par L-C formado pela bobina de sintonia B1 e pelo capacitor variável ou **trimmer** (nominalmente de 15 pF, porém admitindo variações...). Esses dois componentes (o **trimmer** e B1), marcados no esquema com astreriscos, podem ser alterados dentro de certa faixa, de modo a adequar a oscilação a diferentes gamas dentro da região de VHF... O sinal pré-amplificado (proveniente do **coletor** do primeiro BF324), trazido através de um capacitor de acoplamento de baixo valor (4p7) é então aplicado simultaneamente aos **emissores** dos dois transístores osciladores, estes "carregados" conjuntamente pelo resistor fixo de 18K em série com o **trim-pot** de 10K (através de cujo ajuste podemos facilmente otimizar o funcionamento do bloco...). Nessa disposição, pouco usual, o rítmo da oscilação é "sincronizado" com a frequência recebida, ou seja: a oscilação mostrará as **mesmas** variações de frequência presentes na portadora de RF que atinge a antena do RECEPTOR (é por isso que foi dito: o arranjo guarda algumas semelhanças com o método super-regenerativo e algumas com o sistema super-heteródino, aproveitando o que ambos têm de "bom", sem cair na instabilidade do primeiro, nem na complexidade do segundo...). O sinal modulado em frequência, presente nos **emissores** dos dois transístores osciladores, traz consigo o áudio (baixa frequência) que se manifesta sobre a **base** do BC559, após a filtragem realizada pelo resistor de 1K e capacitor de 100p. Após uma (boa) amplificação do sinal já demodulado (pelo BC559) este pode ser recolhido sobre o **trim-pot** de 22K que constitui a carga de **coletor** do transístor de baixa frequência. Depois de "dosado" pelo ajuste do dito **trim-pot**, via capacitor de 470n (o valor relativamente alto "ajuda" a filtrar a passagem apenas dos sinais correspondentes ao áudio), o sinal é então aplicado diretamente à entrada de um pequeno Integrado TDA7052, que no seu invólucro de 8 pinos contém nada menos que um bloco pré-amplificador muito sensível, e **dois** amplificadores de potência estruturados em "ponte", cujas saídas em contra-fase (pino 5 e 8) podem ser aplicadas diretamente aos terminais de um alto-falante! Observem que (salvo o resistor de 47K que dimensiona a impedância de entrada, junto ao pino 2 do Integrado...) **nenhum** componente externo é necessário, razão pela qual optamos pelo uso desse fantástico componente, capaz de mostrar quase 1W de áudio na sua saída, além de excelente ganho e fidelidade, mesmo sob a modesta alimentação de 6V oferecida por 4 pilhas pequenas! Esse setor do circuito tem sua alimentação desacoplada pelos capacitores de 100n e 100u, devendo ainda o Leitor/Hobbysta notar a presença do diodo "separador" (1N4001) entre os estágios de potência de áudio e o de RF, deteção e pré-amplificação, providência que contribui para a estabilidade geral do circuito... Conforme já foi dito, o arranjo, como um todo, é menos estável do que um super-regenerativo convencional, permite ajustes mais precisos e admite modificação ampla de faixa de trabalho, pela simples substituição da bobina B1 e do capacitor de sintonia (detalhes mais adiante...). Sob todos os aspectos vale a pena o Hobbysta experimentar essa configuração, inclusive pela característica de antena pouco "carregada" em termos de impedância, o que permitirá a experimentação desde com uma mera vareta telescópica, até com estruturas de captação maiores (antenas altas, em cima do telhado, ligadas ao circuito por cabo coaxial ou "fita", etc.).

•••••

- **FIG. 2** - PINAGENS DOS PRINCIPAIS COMPONENTES - O Integrado TDA 7052, transístores BC559 e BF324, são vistos em aparência, símbolos e identifi-

LISTA DE PEÇAS

- 3 - Transístores BF324 (PNP, RF, de silício)
- 1 - Transístor BC559 (PNP, áudio, alto ganho, baixo ruído, de silício)
- 1 - Circuito Integrado TDA7052 (mini-amplificador de áudio)
- 1 - Diodo 1N4001 ou equivalente
- 1 - Resistor 220R x 1/4W
- 1 - Resistor 1K x 1/4W
- 1 - Resistor 1K8 x 1/4W
- 3 - Resistores 18K x 1/4W
- 1 - Resistor 47K x 1/4W
- 1 - **Trim-pot** (vertical) 10K
- 1 - **Trim-pot** (vertical) 22K - VER TEXTO
- 1 - Capacitor (disco ou plate) 4p7
- 1 - Capacitor (disco ou plate) 68p
- 1 - Capacitor (disco ou plate) 100p
- 2 - Capacitores (disco ou plate) 4n7
- 1 - Capacitor (poliéster) 100n
- 1 - Capacitor (poliéster) 470n
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 10u x 16V
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 100u x 16V
- 1 - **Trimmer** cerâmico de 15p (com pequenas adaptações "mecânicas" na ligação, também podem ser usados **trimmers** concêntricos ou rotativos) - VER TEXTO
- 1 - Placa de Circuito Impresso, específica para a montagem (10,5 x 4,0 cm.)
- 1 - Interruptor simples (chave H-H mini)
- 1 - Suporte para 4 pilhas pequenas
- 1 - Antena telescópica pequena (em torno de 75 cm.)
- - 0,50 cm. de fio de cobre esmaltado nº 26 (para confecção de bobinas - VER TEXTO)
- - 0,50 cm. de fio de cobre nº 18 (para confecção de bobinas - VER TEXTO)
- 1 - Alto-falante pequeno (2 a 4 polegadas), impedância 8 ohms
- - Fio e solda para as ligações

OPCIONAIS/DIVERSOS

- 1 - Capacitor variável (com o respectivo **knob** para FM (ou mesmo para AM), a ser usado no lugar do **trimmer** original de sintonia, eventualmente necessitando de um pequeno capacitor extra, em série, de 18p - VER TEXTO
- 1 - Potenciômetro de 22K (com o respectivo **knob**), a ser usado no lugar do **trim-pot** original de mesmo valor - VER TEXTO
- 1 - Par de segmentos/conetores parafusáveis, tipo "Sindal", para possibilitar a "soquetagem" das bobinas cambiáveis - VER TEXTO
- 1 - Caixa para abrigar a montagem
- 1 - Sistema de antena (com a respectiva cabagem de "descida") maior, instalado no alto - VER TEXTO.

cação/contagem de pinos... Principalmente quanto aos transístores, notar que os BF324 apresentam uma "ordem" de "pernas" idêntica à do BC559... ATENÇÃO, contudo, para não "trocar as bolas" na hora de colocá-los na placa, já que qualquer inversão (transístores de baixa frequência no lugar de um de RF) arruinará o funcionamento do circuito...

- **FIG. 3** - CONFECÇÕES DAS BOBINAS - As bobinas X1 e X2 (ver esquema na fig. 1) são meros choques de RF... Já a bobina B1 é diretamente responsável pela frequência central da faixa de funcionamento, determinando, portanto, o próprio regime ou amplitude de sintonia do REX-II... Todas as bobinas serão facilmente construídas pelo próprio Leitor/Hobbysta, sem problemas... Apresentam "núcleo de ar" (nada dentro...), auto-sustentadas pela própria espessura dos fios, devendo as suas espiras serem armadas bem juntas umas das outras... Vamos relacionar as características e construção de cada uma:

- X1 - 10 espiras de fio de cobre esmaltado nº 26, bem juntas, com diâmetro **interno** de 3 mm (dá para usar como "forma" uma "carga" de caneta esferográfica comum...).

- X2 - 12 espiras de fio de cobre esmaltado nº 26, bem juntas, com diâmetro **interno** de 5 mm (pode ser usado, como "forma", um canudinho de

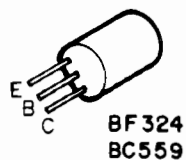
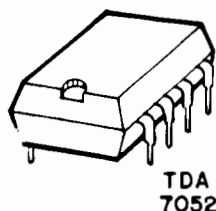



Fig.2

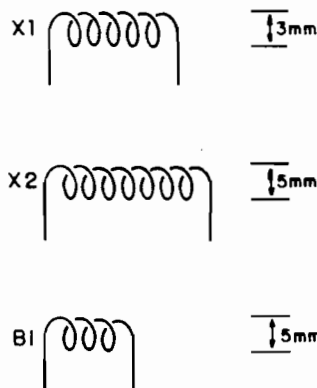



Fig.3

refresco, daqueles não muito finos...).

- B1 - 4 espiras de fio de cobre esmaltado nº 18, inicialmente bem juntas, com diâmetro interno de 5 mm (de novo o canudinho de refresco não muito fino poderá servir como "forma provisória"...

Notem o seguinte: todas as "formas" sugeridas são provisórias, usadas apenas para mais facilmente determinar o diâmetro e "conformar" o enrolamento... Uma vez confeccionada a bobina, a tal "forma" deve ser removida, ficando os enrolamentos sustentados pelas suas próprias estruturas e terminais... Em todos os casos, convém deixar cerca de 1,5 cm. de fio "sobrando" em cada extremidade da bobina, para mais facilmente ligar os terminais à placa de Circuito Impresso... Essas extremidades devem ter seu resvestimento de esmalte raspado cuidadosamente, de modo que a solda possa "pegar" quando das conexões definitivas... Quanto à bobina de sintonia (B1), no caso de se optar pela possibilidade de cambiar o indutor, levar em consideração o seguinte:

- O parâmetro de 4 espiras refere-se à zona central da faixa de VHF, onde situam-se as emissoras de FM comerciais (e, eventualmente, as portadoras de SOM dos canais baixos de TV - VHF).
- Para explorar as zonas "baixas" de VHF (até um limite inferior de 50 MHz), essa bobina poderá ser substituída por outras, com 6 ou mesmo 8 espiras (diâmetro sempre de 5 mm).
- Para "subir" a faixa de frequências sintonizáveis (até o limite superior de 150 MHz), a bobina B1 poderá ser substituída por outras, com 2 ou até apenas 1 espira (mantendo o diâmetro de 5mm).

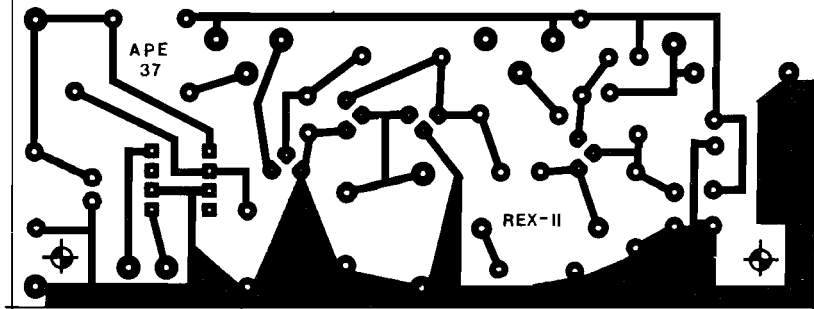
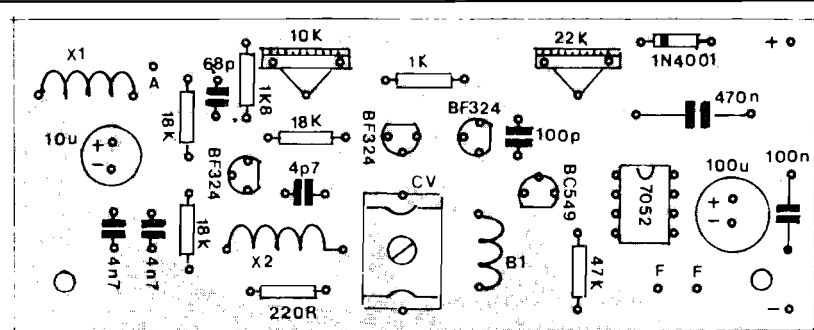
- **FIG. 4** - LAY OUT DA PLACA DE CIRCUITO IMPRESSO - Simples e não muito congestionado, o padrão cobreado de ilhas e pistas poderá ser facilmente reproduzido pelo Leitor/Hobbysta a partir do diagrama, que está em tamanho natural (escala 1:1). Recomendamos, na confecção (e no uso) da placa, todos os convencionais cuidados permanentemente lembrados nas INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS (encartadas nas primeiras páginas de toda APE...).

- **FIG. 5** - "CHAPEADO" DA MONTAGEM - A placa, vista pelo seu lado não cobreado, mostra a estilização de todos os principais componentes já posicionados... Como sempre acontece (isso parece "chato" para os veteranos, mas tal advertência é **essencial** aos "novatos"...), enfatizamos que o Leitor dedique o máximo de atenção aos componentes **polarizados** (Integrado, transístores, diodo e capacitores eletrolíticos...) que **não podem**, de jeito nenhum, serem ligados invertidos, ou "ao Deus dará", sob pena de não funcionamento do circuito e de eventuais danos sérios ao próprio componente... Quem ainda tiver alguma dúvida consultar o TABELÃO APE, lá no começo da Revista, junto às Histórias em Quadrinhos e às INSTRUÇÕES

Fig.4

Fig.5

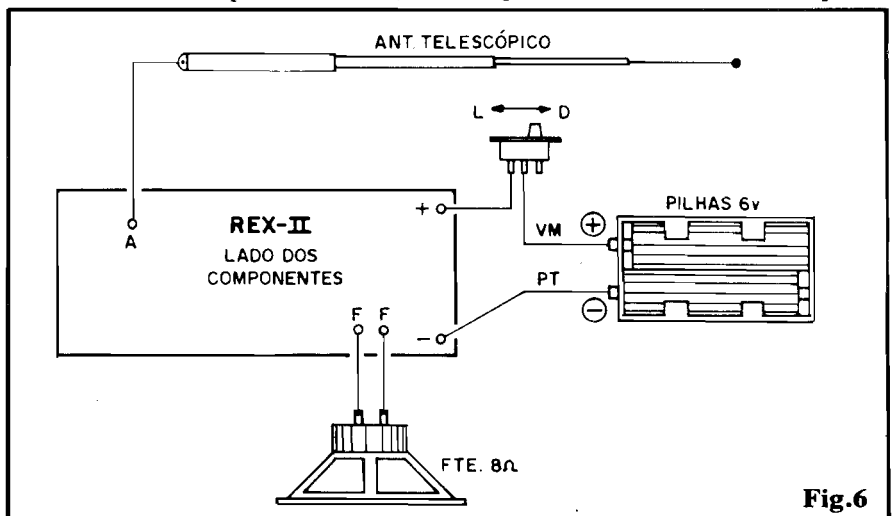



Fig.6

GERAIS PARA AS MONTAGENS... Observem também o posicionamento das bobinas (X1, X2 E B1) e do **trimmer**... Quanto a este último, alguns dos modelos, com corpo cerâmico, apresentam terminais grossos e curtos, incompatíveis (diretamente) com furações normais de Circuitos Impressos... Nesse caso, os terminais devem ser simplesmente "prolongados" com a soldagem prévia de "toquinhos" de fio rígido e nú, estes, sim, então penetrando nos furos da placa, para soldagem... Também **trimmers** redondos, concêntricos ou plásticos, podem apresentar algumas "incompatibilidades mecânicas" com a furação **standartizada** do Impresso. De novo o recurso de prolongar os terminais através da soldagem de pedacinhos de fio rígido e nú, ajudará na adaptação... Quanto às bobinas, para que não exista possibilidade de mútua interferência indutiva, é **importante** que seus "corpos" sejam dispostos sobre a placa com as orientações mostradas na figura (principalmente ficando B1 em situação nitidamente perpendicular com relação ao X1 e X2...). Depois de tudo soldado ("tudo soldado" parece coisa de quartel, na hora em que os oficiais saem para tomar uma...) deve ser feita uma verificação rigorosa, abrangendo: posições, valores, códigos, polaridades, condições individuais de **cada** ponto de solda, etc. Satisfeitos todos os requisitos, podem então ser "amputadas" as sobras dos terminais pelo lado cobreado da placa...

- **FIG. 6** - LIGAÇÕES EXTERNAS - A placa continua vista pelo lado dos componentes (só que, para "limpar a área", estes não são mais mostrados...). Observar com atenção a polaridade das conexões da alimentação (como sempre codificada pelas cores dos fios, com **vermelho** para o **positivo** e **preto** para o **negativo**...). As demais conexões (antena e alto-falante) são elementares, à prova de erros...

- **FIG. 7** - POSSIBILIDADES PARA TROCA DE BOBINA DE SINTONIA E PARA UTILIZAÇÃO DE CAPACITOR VARIÁVEL EXTERNO À PLACA - Quem pretender usufruir ao máximo das potencialidades do REX-II poderá colocar na placa, no exato lugar onde ficaria a própria bobina B1, um par de segmentos de conetor parafusável "Sindal", através do qual será fácil o câmbio dos indutores (confeccionados com diferentes números de espiras, conforme descrevemos no texto referente à fig. 3...). Se essa for a opção do Leitor, basta soldar inicialmente à placa, nos furos originais da bobina, dois pedacinhos de fio rígido e nú, aos quais os núcleos metálicos dos segmentos "Sindal" devem ser parafusados... A estrutura funcionará, então, como um "soquete" para as bobinas cambiáveis... Quem quiser o "conforto" extra da sintonia por variável (e não pelo **trimmer** original...), poderá, também acoplar um capacitor variável tipo FM, conforme sugere a figura, através de dois pedaços (tão curtos quanto possível) de fio. Recomenda-se que o variável seja do tipo **mini** (plástico), e com capacitância máxima em torno de 25 a 30p... Quem não puder obter um variável de FM, poderá também utilizar um convencional, para AM (OM), com capacitância máxima entre 125 a 250p, porém com a "intermediação" de um pequeno capacitor/série (disco ou plate), de 18p, conforme indica a figura.

Fig.7

- **FIG. 8** - CONTROLANDO O VOLUME COM POTENCIÔMETRO - Na estrutura original do circuito/montagem, o ajuste do volume final de áudio é feito de maneira semi-fixa, por **trim-pot** (22K). O Leitor/Hobbysta pode, contudo, optar por um acionamento mais confortável e "sofisticado", simplesmente ligando à placa, no lugar do referido **trim-pot**, um potenciômetro de 22K, conforme sugere a figura... Como sempre ocorre, recomendamos que a fiação a tal potenciômetro opcional seja **curta**...

- **A UTILIZAÇÃO - AS EXPERIÊNCIAS** - Inicialmente, aplicada ao circuito uma antena telescópica comum (fig. 6), esta deverá ser "levantada", verticalmente. Colocam-se as pilhas e liga-se o interruptor geral... O **trim-pot** (ou potenciômetro - fig. 8) de volume (22K) deve ser colocado no **máximo**, reduzindo-se um pouco o ajuste se for constatado um ruído "de fundo" muito "bravo"... Com a bobina convencional (fig. 3) de sintonia, podem ser procuradas estações de FM comercial, através do ajuste do **trimmer** (ou capacitor variável - ver fig. 7). Obtida a sintonia de uma emissora qualquer, o **trim-pot**

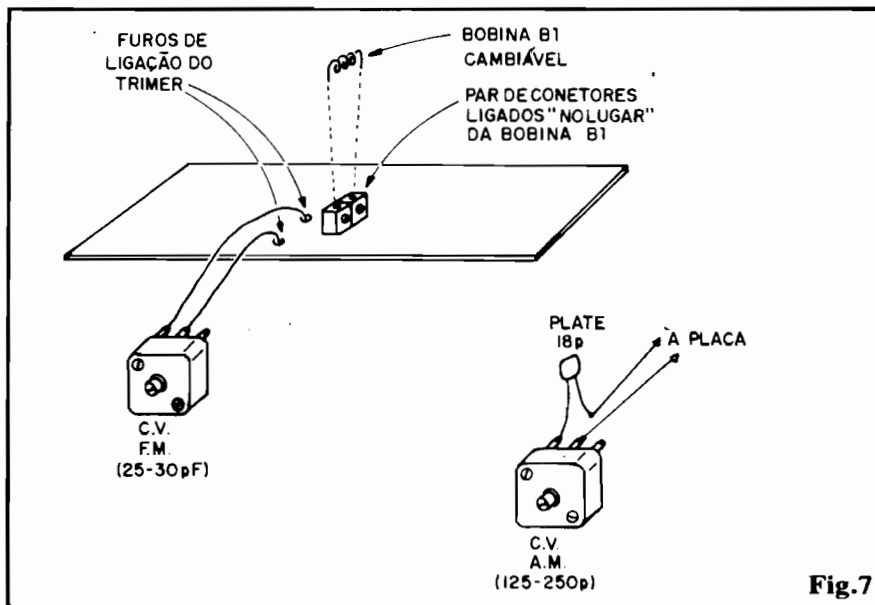
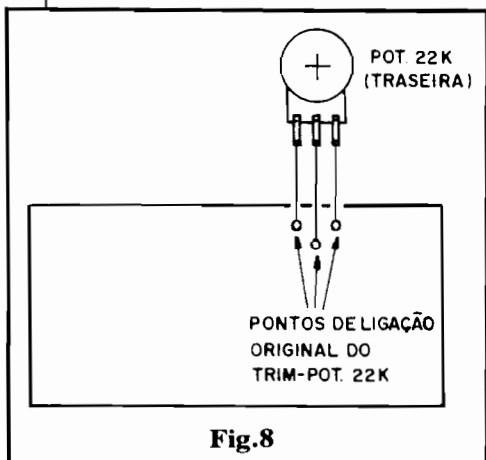



Fig.8

de ajuste do oscilador deve ser regulado até que os sinais "cheguem" com a maior clareza possível... O ajuste desse **trim-pot** (10K) deve ser "retocado" para situações extremas, procurando otimizar a recepção tanto para emissões mais fracas e distantes, quanto para as estações de transmissão mais "forte"... Isso feito, o tal **trim-pot** não precisará mais ser "mexido" (salvo em condições muito extremas, ou de modificação do sistema de antena...). Em qualquer caso, depois de obtida a sintonia e a otimização da recepção, o ajuste de **volume** pode ser re-feito, de modo a tornar a audição mais confortável... Notem que o volume final jamais será "arrebentante", devido à pouca potência natural do estágio de áudio... Entretanto, para as finalidades experimentais a que se destina o circuito, o nível de áudio poderá, na maioria das captações, atingir uma condição mais do que aceitável. Experiências podem então ser feitas, com bobinas "alternativas" (ver fig. 3) buscando captar comunicações **fora** da faixa de FM comercial... São particularmente interessantes as emissões de Polícia, aviões, comunicações particulares e públicas diversas... ATENÇÃO, CONTUDO: embora não seja "proibido" **ouvir** tais comunicações, É **VEDADO** seu uso ou divulgação, caso em que o Leitor/Hobbysta poderá incorrer em sérias infrações à Lei que rege e protege o sigilo das comunicações...

- Quem quiser poderá experimentar também estruturas de captação (antenas) mais "bravas", situadas no alto do telhado (pode ser usada uma vareta simples, ou até antenas originalmente projetadas para comunicações ou para recepção de FM comercial...). A cabagem de "descida" dependerá da impedância natural da antena utilizada... Em qualquer caso, o "polo vivo" do cabo da antena deverá ser ligado ao ponto "A" da placa (ver fig. 6), enquanto que o outro polo ("terra") pode ser soldado diretamente à barra cobreada mais larga da placa (fig. 4), referente ao "terra" geral do circuito (linha do **negativo** da alimentação). Eventualmente o conjunto funcionará melhor com a intermediação de um **baloon** (pequeno transformador/casador de impedâncias, próprio para a "descida" de antena, e costumeiramente usado para acoplar cabos às entradas de aparelhos de TV ou video-cassetes...). Lembrem-se sempre: o REX-II é um circuito para EXPERIMENTAÇÃO e não pode ser esperado dele um desempenho (em sensibilidade, seletividade e volume/fidelidade de áudio) tão bom quanto o presente em receptores comerciais da faixa de VHF... Entretanto, se corretamente montado, e usado com paciência e bom senso, será uma fonte inesgotável de surpresas e "descobertas" (sabemos que os Hobbystas **adoram** essas possibilidades...). O espectro das comunicações em VHF é muito amplo e variado e - mesmo para os que não têm vocação para "araponga" - será muito gostoso ficar "xeretando" na faixa...!

●●●●●

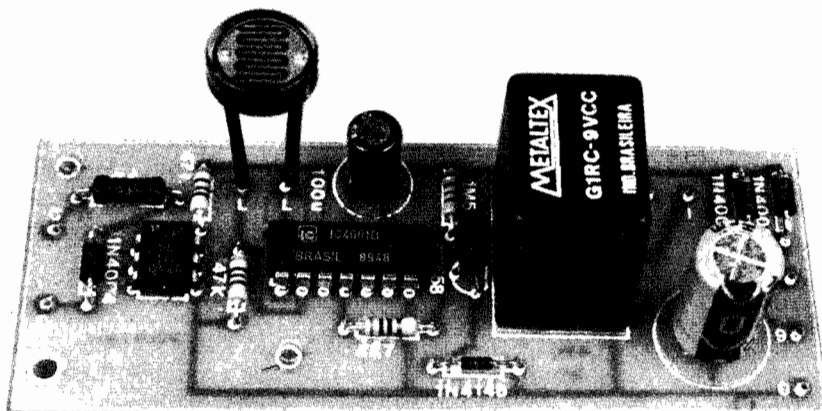
MONTAGEM 183

• PORTEIRO AUTOMÁTICO

Fig.1

VERDADEIRO "CRUZAMENTO" ENTRE UM "MORDOMO ROBÔ" E UM ATENTO "VIGIA ELETRÔNICO", CORTÊZ, INTELIGENTE E INFALÍVEL! TRABALHA "QUASE DE GRAÇA" E FAZ O SEGUINTE: SEMPRE QUE ALGUM VISITANTE TOCAR A CAMPAINHA DA CASA (E SE A HORA FOR NOTURNA...) PROMOVE O ACENDIMENTO, AUTOMÁTICO E TEMPORIZADO DA LUZ DE ENTRADA DA RESIDÊNCIA, UM "GESTO" AO MESMO TEMPO DE GENTILEZA E DE SEGURANÇA (TANTO PARA QUEM CHEGA, QUANTO PARA OS MORADORES DA CASA...)! TRABALHA EM REDE C.A. DE 110 OU 220 VOLTS (SOB IRRISÓRIO CONSUMO, EM STAND BY) E TEM SAÍDA ACIONADA VIA RELÊ, O QUE FACILITA MUITO SUA INSTALAÇÃO (PODE, PERFEITAMENTE, "APROVEITAR" A LÂMPADA DE ENTRADA JÁ INSTALADA NA RESIDÊNCIA, SEM NENHUMA ALTERAÇÃO NA FIAÇÃO EXISTENTE...). TEMPORIZAÇÃO DE "ACENDIMENTO" FACILMENTE MODIFICÁVEL E INSTALAÇÃO FINAL MUITO FÁCIL!

- O "PORTEIRO AUTOMÁTICO" - Nos comentários iniciais, aí em cima, junto ao título da presente matéria, o Leitor/Hobbysta atento já terá percebido praticamente **tudo** o que o PORTAU faz... Vamos, agora, explicar "como faz": o sistema é energizado diretamente pela C.A. local (110 ou 220V, com a única modificação no valor de **um** resistor...) e, na sua Saída Operacional apresenta os contatos Normalmente Abertos de um relê de alta capacidade de Corrente, podendo manejar "sem medo", lâmpadas incandescentes, fluorescentes ou de outros tipos, que consumam até 500W em 110V ou até 1000W em 220V. A utilização de um relê (e não de um TRIAC, aparentemente mais barato...) tem seus motivos... Um deles é que o método facilita muito a própria instalação e a "compatibilidade" com a fiação de C.A. já instalada no local, que assim não precisará ser mexida, permitindo que o PORTAU acione a própria lâmpada de entrada já instalada no local, sem problemas (e sem invalidar, na prática, a ação normal do interruptor da tal lâmpada, também já existente...). O dispositivo apresenta duas entradas de "informação": uma delas "pede" ligação aos próprios terminais da cigarra de campainha

convencional (já instalada na casa, e que **continua** a funcionar normalmente...). Através desses contatos o PORTAU "sabe" quando a campainha é acionada... Sua segunda entrada de "informação" está configurada num simples sensor luminoso (LDR, no caso), que avalia as condições de luminosidade ambiente, justamente para "saber quando é dia e quando é noite", de modo a "decidir" se a lâmpada de entrada **precisa ou não** ser acesa (uma lâmpada acesa durante o dia, além de "dar bandeira", constitui nítido desperdício de energia e... dinheiro...). Dessa forma, sendo noite e acionando-se (ainda que por brevíssimo instante) a campainha da casa, o PORTAU instantaneamente comanda o acendimento da(s) lâmpada(s) de entrada, por um tempo pré-determinado (pouco mais de 1 minuto e meio, na configuração original, mas podendo tal temporização ser facilmente modificada, para "mais" ou para "menos" - explicações mais adiante...). Para quem chega, é uma gentileza e uma surpresa, ver a iluminação ser acionada instantaneamente, logo que premiu o botão da campainha... Para quem mora no local, constitui um fator de segurança e de conforto, uma vez que terá iluminação automática na entrada, para atender o "chegante", e com a facilidade extra do desligamento automático, após a temporização... Avaliemos, agora, alguns importantes "efeitos colaterais" do PORTAU: ladrões costumam "testar" a casa, acionando a campainha (e se escondendo...), para verificar se os moradores "estão ou não"... Se ninguém atende à porta, é sinal de que a "goma" está sem os moradores e pode ser invadida... Com o acendimento automático e temporizado da lâmpada da entrada, o espertinho será devidamente "espantado", uma vez que naturalmente presumirá a presença dos moradores no local! Outro ponto interessante: o(s) próprio(s) morador(es) da casa, retornando de um passeio que se prolongou além do esperado, chegam às altas horas da noite e a frente da residência está às escuras, dificultando até "achar o buraco da fechadura"... Basta um breve toque na "sua" própria campainha, para que a frente da casa se ilumine automaticamente, tornando bem mais confortável e segura a chegada dos moradores! Enfim, justificando seu "pomposo" nome (PORTEIRO AUTOMÁTICO) o dispositivo mostra muito grande utilidade, além de inerentes vantagens, em função do baixo custo relativo (e de irrisório custo operacional, uma vez que consome pouquíssima energia em "espera"...), da facilidade de instalação e da plena compatibilidade com a fiação de C.A. já existente (110 ou 220 volts).

- FIG. 1 - O CIRCUITO - Apesar da relativa complexidade das suas funções, o esquema do PORTAU é muito simples, usando componentes em pequena quantidade (todos de fácil aquisição...). O núcleo do circuito é um Integrado Digital da "família" C.MOS, o 4001B (barato e comum), que contém 4 **gates** com função "NOR" (não ou), de duas entradas cada, todas inteligentemente aproveitadas na organização da montagem... Os dois gates "centrais", delimitados pelos pinos 11-12-13 e 8-9-10 formam um simples MONOESTÁVEL (temporizador) cujo período é determinado pelos valores do resistor de 1M5 e capacitor de 100u... Notem que, com o citado valor resistivo, a temporização corresponde a aproximadamente **1 segundo por microfarad** (do capacitor). Os 100u, portanto, "dão" um tempo de aproximadamente 100 segundos (pouco mais de 1 minuto e meio...). Se o caro Leitor/Hobbysta achar tal período curto ou longo demais, poderá facilmente alterá-lo, mudando o valor do dito capacitor (sempre considerando a razão de 1s/uF...). O disparo do MONOESTÁVEL é feito pelo pino 13 do 4001B, e apenas se dá quando tal pino "vê" um nítido nível digital "alto", na exata transição de "subida"... Esse comando é fornecido pelo primeiro **gate** (pinos 1-2-3), de acordo com um conjunto muito específico de condições... A "Tabela Verdade" de um bloco digital NOR diz que a Saída irá a "alto" quando **ambas** as suas Entradas situarem-se em nível "baixo". Com o divisor formado pelo LDR e pelo resistor de 47K (ao pino 1), o **gate** apenas verá nível "baixo" quando a escuridão for de molde a tornar o valor ôhmico do LDR **maior** do que 47K (assim, o pino 1 do 4001B só fica "baixo" à noite, inibindo, sob qualquer circunstância, o disparo do temporizador durante o dia...). A outra entrada do mesmo **gate** (pino 2) está acoplada a um divisor de Tensão, também, estruturado com mais um resistor de 47K e o foto-transístor interno de um **opto-coupler** TIL111... Enquanto o tal foto-transístor embutido no TIL111 estiver "cortado", o pino 2 do 4001B "verá" nível "alto", via resistor de 47K... Já quando o foto-transístor interno do acoplador ótico "ligar", o tal pino "verá" nível digital "baixo"... Se (e apenas "se"...) isso ocorrer quando o LDR estiver sob relativa escuridão, se cumprirão todas as condições/requisitos para que o pino 3 do 4001B vá a "alto", com o que o MONOESTÁVEL dispara, iniciando a "contagem" da sua temporização intrínseca! Para acionar ("ligar") o foto-transístor interno do TIL111, é preciso que um LED, também interno, "acenda", excitando oticamente o tal foto-transístor... A energização desse LED interno é obtida diretamente pela C.A. presente nos terminais originais da cigarra da campainha (quando esta é "tocada"...). A C.A. é previamente "moderada" pelo resistor de 22K x 1W (47K x 1W, em redes de 220V), além de ter seus semi-ciclos "inversos" capados pela presença do diodo 1N4004, de modo que o LED intrínseco ao TIL111 apenas possa ser "atingido" pelos semi-ciclos de correta polaridade... Esse método de acoplamento, embora aparentemente sofisticado, justifica-se pela universalização, ou seja: permite que o PORTAU seja ligado a qualquer tipo de sistema campainha/cigar-

ra, diretamente, sem problemas e sem preocupações de polaridade, "terra", etc. Analisemos, agora, a "ponta final" do sistema: a saída do MONOESTÁVEL (pino 10 do 4001B) fica, durante a Temporização, "alta" (em repouso ela está "baixa"...). A presença do último **gate** (pino 4-5-6) consubstancia um simples inversor, de modo que, estando "alto" o pino 10, o pino 4 mostrará nível digital "baixo" (e isso apenas ocorre durante o período do MONOESTÁVEL...). Como a Corrente numa saída de **gate** C.MOS é insuficiente para trabalhos mais "pesados", intercalamos o transístor BC558, cuja **base** (o componente é de polaridade PNP), "negativada" via resistor de 4K7, "liga" o dito transístor, de modo que o relê acoplado ao seu circuito de **coletor** é energizado, fechando os contatos C e NA, o que equivale a tornar "ligados" os contatos finais de Saída (I-I) que, por sua vez, comandarão o acendimento da(s) lâmpada(s) controlada(s)! Uma fonte de alimentação simples, pequena e super-convencional, estruturada com o transformador de força (9-0-9V x 250mA), dois diodos (1N4001) e eletrolítico (1000u x 16V) dá total independência energética ao circuito, colaborando também para a já citada universalização e facilitação na instalação final. Notem que o relê apresenta uma Tensão de trabalho compatível com a da fonte (9V), terminais para até 10A, e em paralelo com sua bobina, conta com a presença do diodo 1N4148 (ligado "ao contrário"...), para absorver pulsos de Tensão que poderiam danificar o transístor **driver** (BC558). Tudo, enfim, muito simples e direto, inteligentemente aproveitado para a máxima confiabilidade...

- **FIG. 2 - DETALHES DO OPTO-COUPLER** - Como o TIL111 é um componente raramente utilizado nas montagens de APE (embora seja comum, de fácil aquisição...), a ilustração traz tudo "mastigadinho": aparência, pinagem e "radiografia" da peça... Por fora, parece um "Integradinho" DIL, com 6 "pernas" (3 de cada lado...). Dentro, existem um LED infravermelho (acessado pelo **anodo** no pino 1 e pelo **catodo** no pino 2), em confrontação direta com a "pastilha" de um foto-transístor (sem **base**), cujo **coletor** é externamente acessado pelo pino 5, e **emissor** pelo pino 4... Os acopladores óticos permitem grande isolamento entre o setor de comando (acoplado ao LED) e o setor comandado (ligado ao foto-transístor), condição que buscamos na elaboração do projeto do PORTAU, por diversas razões de instalação e universalização, já explicadas...

LISTA DE PEÇAS

- 1 - Circuito Integrado C.MOS 4001-B
- 1 - **Opto-coupler** (acoplador ótico) TIL111 (parece um pequeno Integrado DIL de 6 "pernas").
- 1 - Transístor BC558 ou equivalente
- 1 - LDR (Resistor Dependente de Luz)
- 1 - Diodo 1N4004 ou equivalente
- 2 - Diodos 1N4001 ou equivalentes
- 1 - Diodo 1N4148 ou equivalente
- 1 - Resistor 4K7 x 1/4W
- 2 - Resistores 47K x 1/4W
- 1 - Resistor 22K x 1W (rede de 110V)
- 1 - Resistor 47K x 1W (rede de 220V)
- 1 - Resistor 1M5 x 1/4W
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 100u x 16V - VER TEXTO
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 1000u x 16V
- 1 - Relê com bobina para 9 VCC e contatos reversíveis para 10A ("Metaltex" G1RC-9V ou equivalente)
- 1 - Transformador de força com **primário** para 0-110-220V e **secundário** (3 fios) para 9-0-9V x 250mA
- 1 - Placa de Circuito Impresso específica para a montagem (9,5 x 3,6 cm.)
- 1 - "Rabicho" curto, completo (cabo de força com plugue C.A. numa das pontas).
- 2 - Pares de segmentos de conetores parafusáveis tipo "Sindal" para as ligações externas do PORTAU
- - Fio e solda para as ligações

OPCIONAIS/DIVERSOS

- 1 - Caixa para abrigar a montagem. São diversos os modelos compatíveis de **containers** padronizados existentes no varejo... Estabelecer as dimensões principalmente em função do transformador de força utilizado.
- - Caracteres adesivos, decalcáveis ou transferíveis (tipo "Letraset") para marcação dos acessos externos do PORTAU.

Fig.2

Fig.3

Fig.4

- FIG. 3 - LAY OUT DO CIRCUITO IMPRESSO - Em tamanho natural (escala 1:1), o padrão cobreado da placa é visto na figura, em todos os detalhes de ilhas e pistas... Basta ao Leitor/Hobbysta reproduzir cuidadosamente o **lay out** e providenciar a confecção da sua placa, observando, contudo, todos os preceitos e cuidados exaustivamente mencionados em APE... O desenho não é complexo, nem muito "apertado", facilitando as "coisas" mesmo para os que ainda não têm muita prática no "ramo"... Os pontos que merecem mais cuidado referem-se aos conjuntos de ilhas para os pinos do 4001B e para o TIL111, cujas distâncias "entre pernas" são pequenas, induzindo a erros ou "curtos" por eventuais falhas na corrosão da película cobreada... Terminada a confecção da placa, esta deverá ser muito bem conferida, sanando-se eventuais defeitos **antes** de se começar as soldagens...

- FIG. 4 - "CHAPEADO" DA MONTAGEM - Sem "segredos", bastando ao Leitor/Hobbysta a "tradicional" dose de atenção, principalmente quanto ao posicionamento dos componentes polarizados (Integrado, **opto-coupler**, transístor, diodos e capacitores eletrolíticos...). Quanto aos resistores, cuidado para não trocar seus valores em função das posições que ocupam na placa... Detalhes e informações prática sobre pinagens e códigos de leitura de valores, o Leitor sempre encontra no TABELÃO APE, nas primeiras páginas de todo exemplar da nossa Revista... O relê também apresenta posição única e certa para inserção dos pinos à placa, porém a sua natural "assimetria" dos terminais, na prática inibe a colocação em posição errônea... Notem (ainda quanto ao relê) que se os pinos forem do tipo "grosso", a furação das respectivas ilhas deverá ser feita em calibre compatível (as ilhas já mostram um diâmetro mais avantajado, prevendo tal alargamento nos furos, se necessário...). Conferir tudinho ao final, para só então cortar as sobras de "pernas" e terminais, pelo lado cobreado...

- FIG. 5 - CONEXÕES EXTERNAS À PLACA - As ligações e componentes "periféricos" têm seu diagrama geral na figura... Observar as ligações do **secundário** do trafo, obedecendo às posições marcadas com "9-0-9" (e que exigem um "cruzamento" de fios, conforme se vê...). As conexões do **primário** do trafo ao "rabicho" estão, na figura, con-

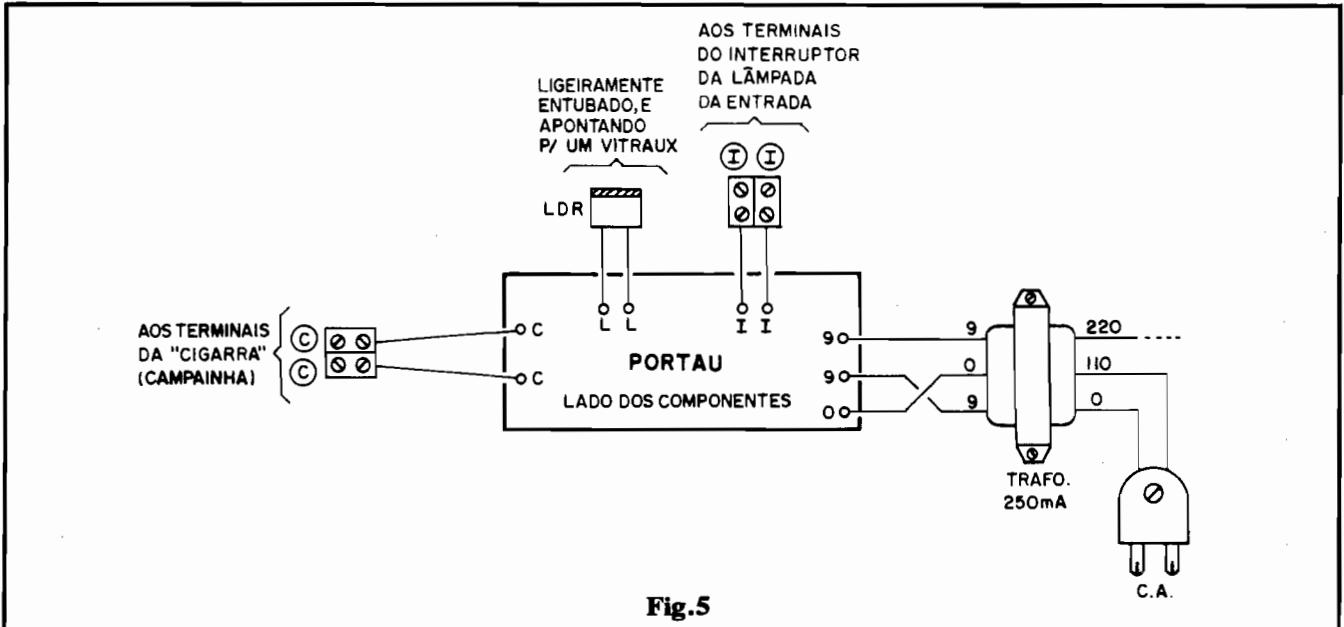



Fig.5

formadas para rede de 110V... Se a Tensão da C.A. local for 220V, a conexão ao fio de 110 deverá ser "ignorada", fazendo a ligação ao fio de 220 (visto em tracejado, no diagrama... O LDR é visto, na figura, em conexão direta à placa, porém se necessário, nada impede que o componente seja ligado através de um par de fios finos, para mais facilmente acomodar o conjunto na caixa escolhida... ATENÇÃO à identificação dos dois pares de conetores de ligação aos terminais da cigarra ("C-C") e ao interruptor da(s) lâmpada(s) controlada(s) - ("I-I").

- **FIG. 6** - DETALHES DO POSICIONAMENTO DO **LDR** - O "olho" do circuito, através do qual ele "sabe" se é dia ou é noite, deve ficar além de "desimpedido", ligeiramente "embutido", com o pequeno afastamento sugerido favorecendo uma certa direcionalidade no sensoreamento, com o que o LDR ignorará outras fontes de luz que não a geral, ambiental, fornecida pelo céu, através de uma janela tipo **vitraux** (que não tenha uma vedação à luz, de madeira, metal, etc.). Na posição final de instalação do PORTAU, é fundamental que o LDR, embutido, "olhando" através do seu furinho estrategicamente feito na caixa, tenha uma "linha de visada" direta até a tal janela (não é necessário que a janela esteja **muito** próxima, podendo situar-se até a alguns metros do PORTAU...).

- **FIG. 7** - A CAIXA E A INSTALAÇÃO FINAL - O acabamento/disposição final do **container** do PORTAU poderá se inspirar na sugestão apresentada na ilustração... Observem o posicionamento dos acessos "C-C" e "I-I", com os respectivos conetores identificados e localizados no topo da caixa... A saída para o "rabicho" poderá ficar na lateral oposta da caixa... O furo (com o LDR "semi-embutido", conforme fig. 6) pode ficar na parte frontal ou mesmo numa das laterais, dependendo da posição pré-escolhida para fixação da caixa (em função de "onde" exista, também, uma janela próxima, nas condições indicadas na fig. 6). Ainda na fig. 7 vemos o diagrama geral de instalação, de "casamento" do PORTAU com a fiação C.A. já existente (todas as linhas tracejadas referem-se à cabagem/instalação normal do local, que não precisará ser "mexida"...). Os acessos "C-C" vão a ambos os terminais da cigarra da campainha (os fios que lá estavam devem **continuar** ligados, para que a cigarra possa normalmente tocar quando o botão da campainha for acionado...). Os acessos "I-I" vão aos terminais do interruptor que normalmente aciona a(s) lâmpada(s) da entrada da casa... Também aqui, os fios que já estavam ligados ao tal interruptor, devem lá permanencer, de modo que a iluminação possa também ser acionada "manualmente", sem a interveniência do PORTAU, quando isso for desejado... Finalmente, o "rabicho" vai ligado a uma tomada C.A. próxima... Observe que o local exato de fixação da caixa do PORTAU deve ser escolhido a partir de algumas condições elementares, e de um pouco de bom senso: deve haver uma janela em "linha de visada" (para a informação luminosa ao

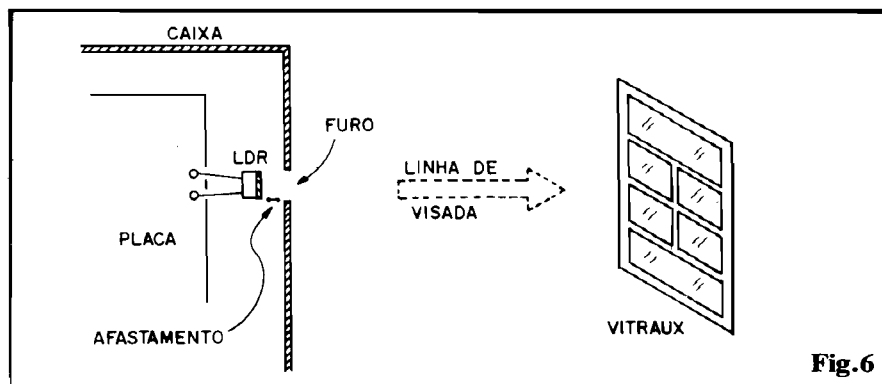



Fig.6

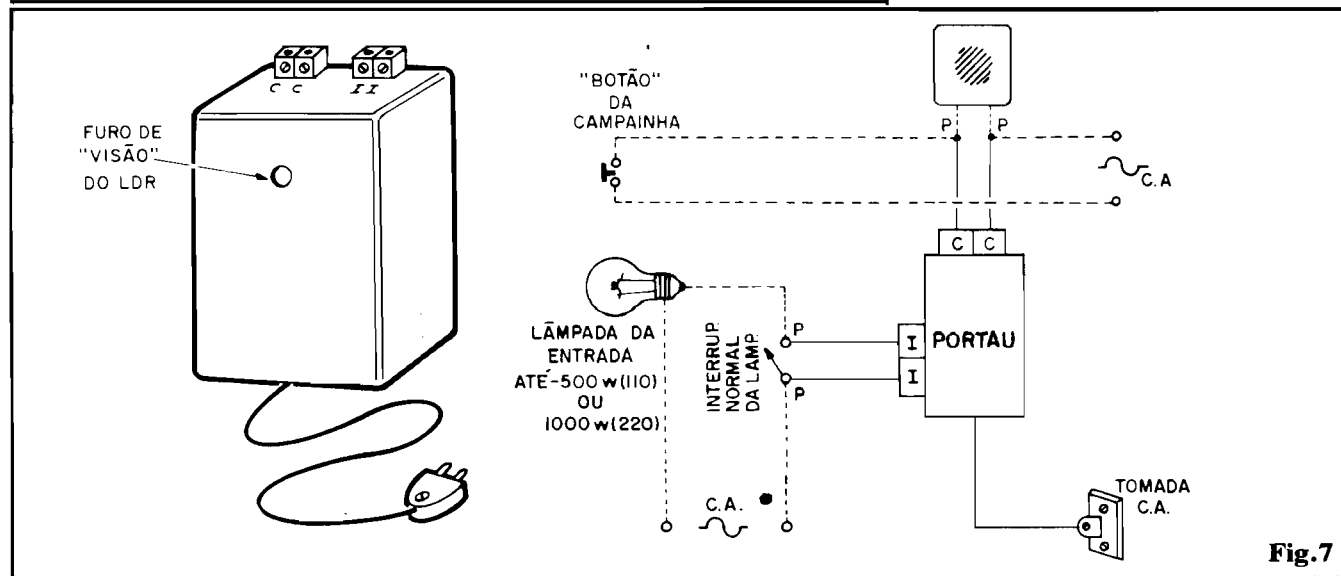



Fig.7

LDR...) e, paralelamente, o máximo de "economia" na cabagem mais "pesada" ("rabicho"), o que implica também na proximidade relativa de uma tomada de C.A. Os fios aos terminais da cigarra, e ao interruptor da lâmpada podem, então, ser "puxados" no comprimento e na disposição que for necessária, sem problemas...

●●●●●

- **"DICAS" E CONSELHOS** - A estrutura do divisor de Tensão formado pelo LDR e pelo resistor de 47K está dimensionada para condições médias, tanto de sensibilidade do foto-sensor, quanto de luminosidades ambientes mais "comuns"... Se for constatada sensibilidade excessiva **ou** reduzida no sistema, o problema será facilmente corrigido pela alteração do valor do dito resistor (entre o pino 1 do 4001B e a linha do **negativo** da alimentação...), numa faixa que vai de 10K a 100K, fixando-se o valor que melhor resultado der... Também dependendo das características particulares do **opto-coupler** utilizado (principalmente se for um **equivalente** do recomendado TIL111...), pode tornar-se necessária a alteração do valor original do "outro" resistor de 47K (entre o pino 2 do 4001B e o **positivo** da alimentação...), também dentro da faixa que vai de 10K a 100K... Para finalizar, qualquer que seja o posicionamento final dado ao sistema, deve se evitar que o LDR "veja", diretamente uma lâmpada do interior ou do exterior da casa (é fundamental que ele "veja" o céu, ou a luminosidade indireta do dia, "lá fora", e nada mais...) de modo que o sensor não possa ser "enganado"... Pode dar um pouco de trabalho a eventual "calibração" de condições especiais de funcionamento, porém uma vez tudo regulado, nunca mais serão necessárias modificações ou re-ajustes, com o sistema funcionando indenfinidamente, sob total segurança e confiabilidade...

MONTAGEM **184**

• ROBOZINHO TRI-ZÓIO

Fig.1

FANTÁSTICO BRINQUEDO ELETRÔNICO ESPECIALMENTE DIRIGIDO AO HOBBYSTA INICIANTE, MAS QUE AGRADARÁ A TODOS - MESMO AOS "VETERANOS" - PELA SUA SIMPLICIDADE DE MONTAGEM ALIADA A BONITO "EFEITO" FINAL! ELE "ESCUTA" OS SONS À SUA VOLTA (FALA, MÚSICA, ETC.) E "REAGE", PISCANDO SIMULTANEAMENTE SEUS TRÊS OLHOS LUMINOSOS, COM GRANDE SENSIBILIDADE E "ATENÇÃO"...! A CRIANÇADA VAI "BABAR" E O LEITOR NÃO TERÁ A MENOR DIFICULDADE NA CONSTRUÇÃO DESSA INCRÍVEL "COISINHA TECNOLÓGICA", DE BAIXÍSSIMO CUSTO! ATÉ O LAY OUT FINAL DA MONTAGEM JÁ FOI CUIDADOSAMENTE ESTUDADO E CALCULADO PARA FACILITAR AO MÁXIMO O PRÓPRIO "ARRANJO VISUAL" DO ROBOZINHO...!

- **"O ROBOZINHO TRI-ZÓIO"** - Atualmente, no Brasil, proliferam os brinquedinhos eletrônicos taiwaneses e coreanos, vendidos por aí, em qualquer camelô da vida, a baixo preço, trazendo fantásticos desempenhos que maravilham a crianças e adultos! Todos eles, indistintamente, baseados em pequenos (e baratos, pela produção em larguíssima escala...) **chips** dedicados, apresentando manifestações visuais (geralmente via LEDs incorporados) e sonoras (através de "pastilhas" piezo de alta eficiência, além de eventual "sensibilidade" também sonora (alguns desses brinquedos podem "escutar", usando tal sensibilidade como "gatilho" para suas interessantes manifestações...). O Hobbysta, principalmente o iniciante, fica "taradinho" quando vê essas coisas, e "quer porque quer" construir algo do gênero... Mensalmente chegam à redação de APE dezenas e mais dezenas de cartas de Leitores, solicitando a publicação de projetos que igualem o desempenho/tamanho/interesse dessas "tranqueirinhas" eletrônicas... Temos, entretanto, explicado que a completa ausência no nosso mercado, dos tais micro-**chips** dedicados torna quase impossível reproduzir tais brinquedinhos, principalmente **mantendo** o pequeno tamanho e o consumo irrisório que eles apresentam... Bem, dissemos aí na sentença anterior, "**quase**", porque, com algum esforço de Laboratório, aliado a uma boa dose de criatividade, às vêzes **é possível** chegar-se a versões bastante aproximadas desses brinquedinhos, mantendo miniaturização, consumo e interesse das manifestações tão perto quanto possíveis dos "originais"! E isso, mesmo "**abrindo mão**" (por que não há outro jeito...) da utilização de **chips** específicos e dedicados! O ROBOZINHO TRI-ZÓIO (ou apenas RTZ, para os íntimos...) resgata os "projetos para iniciante", ao mesmo tempo fáceis e interessantes, que são a "marca registrada" de APE, desde o seu "nascimento"... Em síntese, ele estrutura um pequeno robô (com a ajuda "física" do próprio suporte das pilhas que alimentam o circuito) dotado de três "olhos" (que dão o "nome", engraçado, simpático e... caipira ao projeto), cada um representado por um LED de alto rendimento. Um minúsculo e sensível microfone de eletreto, embora situado na região da "boca" do RTZ, funciona na função de "ouvido", sentindo os sons ambientes mais fortes (como alguém falando "diretamente" ao RTZ, ou música sendo emitida por um sistema de som próximo...) e "traduzindo" ou "respondendo" aos **picos** da sonoridade através do acendimento dos três "zóios"! O Hobbysta "macaco velho" logo reconhecerá uma estrutura básica de "luz rítmica" e - no fundo - o ROBOZINHO TRI-ZÓIO é isso mesmo, só que trazendo, no seu projeto, muitas vantagens e características específicas: super-compacto, muito sensível, consumo extra-baixo e -

principalmente - total ausência de ajustes ou calibrações, descomplicando ao máximo a sua implementação! Sob silêncio (ou na ausência de sons próximos mais fortes...), o RTZ fica "quietinho", com seus três "zóios" apagados (condição em que o consumo de energia cai, praticamente, a "zero"...), mas é só alguém falar, perto, para que os "olhinhos" brilhem, acompanhando nitidamente os sons "escutados" pelo RTZ! Se o Leitor tiver filhos, sobrinhos, irmãos menores (ou qualquer outro representante da corja de pestinhas da qual todos nós fizemos parte, um dia...), terá, certamente, que montar "uma pá" de RTZs, já que a meninada ficará imediata e irremediavelmente seduzida pelo brinquedinho!

- FIG. 1 - O CIRCUITO - A simplicidade absoluta, junto com o mais completo "enxugamento" que um circuito pode receber, sem que com isso perca essenciais características de funcionamento! Três transístores super-comuns, tipo BC548 e BC558, estão diretamente acoplados (**base** a **coletor**, **base** a **coletor**...) de modo a promover uma "baita" amplificação, pela multiplicação dos seus ganhos individuais... Os resistores de 3M9 e 47K polarizam praticamente todo o conjunto amplificador, pelas posições "estratégicas" que ocupam no arranjo... A entrada é fornecida por um pequenino e super-sensível microfone de eletreto (do tipo com 2 terminais), polarizado via resistor de 6K8, e com o primeiro "encaminhamento" do sinal feito através do capacitor de 100n... Observem ainda a presença do segundo capacitor, também de 100n, estabelecendo uma nítida realimentação (apenas para o sinal, não para as polarizações de CC...) entre a saída do segundo estágio (**coletor** do segundo BC548/**base** do BC558...) e a entrada geral, de modo a assegurar perfeita estabilidade ao conjunto, além de pré-determinar a sensibilidade geral, situando-a em ponto ótimo para a finalidade, com o que se elimina completamente a necessidade de ajustes, **trim-pots**, etc. O **coletor** do último transístor (BC558) aciona diretamente a trinca de LEDs, via resistor limitador de Corrente de baixo valor (10R), intercalado apenas para favorecer ao máximo a durabilidade do par de pilhas pequenas, uma vez que o diferencial de Tensão, considerada a queda natural através das junções internas do transístor **driver**, seria compatível até com a energização direta dos LEDs... Notem que, em virtude da conexão **em paralelo** dos três LEDs/"zóios", é obrigatório que todos eles sejam idênticos entre sí (inclusive na **cor**...), para que não ocorram sensíveis desequilíbrios luminosos nas suas manifestações... Também considerando a baixa potência de alimentação, recomenda-se a utilização de LEDs de alto rendimento (felizmente, hoje em dia, praticamente todos os LEDs de boa procedência apresentam excelente desempenho na relação Corrente/Luz...). A alimentação - conforme já foi mencionado - ficam em apenas 3V, provenientes de duas pilhas pequenas, condicionadas obrigatoriamente num suporte tipo "canoa" (semi-fechado), que será utilizada como "corpo" do ROBOZINHO, de acordo com as sugestões de lay out final a serem vistas no decorrer do presente artigo... Notem ainda que a própria placa de Circuito Impresso teve seu desenho, dimensões/furação cuidadosamente referenciados para a dita sugestão de **lay out** final, facilitando bastante as operações de acabamento...

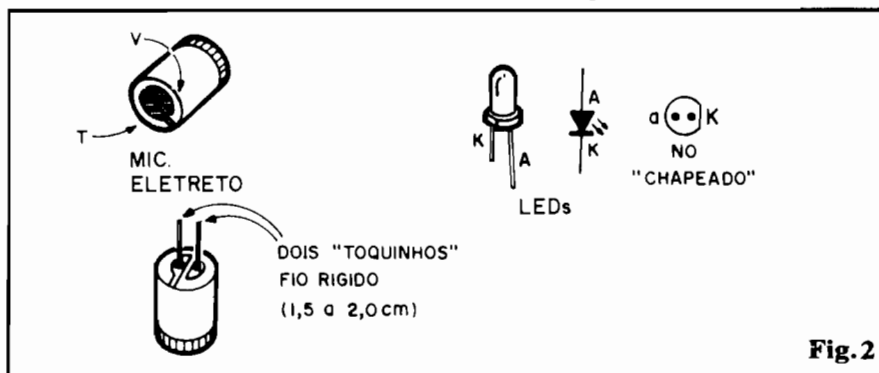
- FIG. 2 - PINAGENS E REPRESENTAÇÕES DE ALGUNS COMPONENTES IMPORTANTES - O microfone de eletreto utilizado na montagem, é do tipo com dois terminais, um "vivo" (V) e um de "terra" (T). A figura mostra, nitidamente, a identificação dos tais pontos de ligação que - no corpo original da peça, constituem apenas áreas estanhadas bem definidas... Para perfeita adequação eletro-mecânica do microfone à placa, será necessário soldar-se dois "toquinhos" de fio rígido e nú aos terminais do eletreto, também conforme indica a figura, cada um dos pequenos "prolongamentos" deverá, inicialmente, medir cerca de 1,5 a 2,0 cm, (as eventuais "sobras" serão posteriormente cortadas, após a soldagem à placa...). Quanto aos LEDs, a ilustração traz sua aparência, seu símbolo e também a sua representação em "chapeado", adotada especificamente na descrição da presente montagem, devendo o Leitor/Hobbysta (principalmente o novato) notar que o terminal de **catodo** (K) é nitidamente referenciado pelo chanfro ou pequeno "achatamento" lateral existente na base do corpo da peça...

- FIG. 3 - LAY OUT DO CIRCUITO IMPRESSO ESPECÍFICO - Sem muito "segredo", já que trilhas e ilhas são poucas (proporcionais ao pequeno número de componentes...) e dispostas com reltiva "folga"... Na verdade, o circuito em sí poderia ser implementado sobre uma plaquinha medindo 1/3 ou até 1/4 das dimensões mostradas pelo **lay out**, entretanto, certos aspectos do próprio arranjo final da montagem e do acoplamento eletro-mecânico

Fig.2

LISTA DE PEÇAS

- 1 - Transístor BC558 ou equivalente (PNP, baixa frequência, baixa potência, bom ganho, de silício).
- 2 - Transístores BC548 ou equivalentes (NPN, baixa frequência, baixa potência, bom ganho, de silício)
- 3 - LEDs idênticos (em tamanho, forma e cor), de alto rendimento, qualquer cor. Recomendamos, pela boa resposta e visibilidade, LEDs **vermelhos**, redondos, 5 mm.
- 1 - Cápsula de microfone de eletreto, do tipo com 2 terminais (sem "rabicho", já que prolongamentos sólidos de terminais deverão ser acrescentados, conforme fig. 2)
- 1 - Resistor 10R x 1/4W
- 1 - Resistor 6K8 x 1/4W
- 1 - Resistor 47K x 1/4W
- 1 - Resistor 3M9 x 1/4W
- 2 - Capacitores (disco) 100n
- 1 - Chave H-H **micro** (**não serve** "mini", já que o **lay out** da placa foi dimensionado especificamente para as dimensões micro), de preferência com apenas 3 pinos (e não os 6 convencionais).
- 1 - Placa de Circuito Impresso específica para a montagem (5,3 x 3,1 cm.)
- 1 - Suporte para 2 pilhas pequenas, obrigatoriamente do tipo "canoa" (semi-fechado). NÃO serve, o **lay out** pré-estabelecido para o RTZ, um suporte do tipo "aberto"...
- - Fio e solda para as ligações...

OPCIONAIS/DIVERSOS

- 1 - Conjunto parafuso/porca, na medida 3/32", para fixação da placa ao suporte (VER FIGURAS, à frente...)
- 2 - Pequenos pés de borracha, de preferência sólidos, na forma semi-esférica
- 2 - Alfinetes grandes, com cabeças plásticas coloridas (encontráveis em papelarias...)
- - Adesivos fortes (de **epoxy** ou de cianoacrilato), para fixações

da placa com o suporte de pilhas (que funcionará também como "suporte físico" do RTZ...) recomendaram esse "alargamento"... Um ponto IMPORTANTE: a exata posição do furo de fixação, que não pode ter sua localização alterada, sob pena de não "bater" com os furos já existentes no dito suporte de pilhas (veremos isso mais adiante...). Enfim: procure seguir o mais rogorosamente possível a disposição mostrada, para que a montagem final fique elegante, e o arranjo com o suporte de pilhas, que dará "feição" ao ROBOZINHO, também fique coerente e prático.

- FIG. 4 - "CHAPEADO" DA MONTAGEM - A quantidade de peças é pequena, porém muitos dos componentes são polarizados, exigindo posição única e certa para conexão à placa... É o caso dos transístores (cuidado também para não colocar o BC558 no lugar de um BC548...), referenciados pelos seus lados chatos, dos LEDs (idem) e do microfone de eletreto (atenção à identificação dos terminais "vivo" e "terra"...). Quanto aos resistores, atenção para que não ocorram trocas de valor quanto às posições... Mecanicamente, transístores/resistores/capacitores devem ficar bem rentes à superfície da placa (esta é vista, na figura, pelo seu lado **não cobreado**...). Apenas o microfone e os LEDs podem "sobressair" um pouco, de modo que suas "cabeças" se mostrem mais "altas" com relação as demais peças, configurando os "olhos" e a "boca" (ouvido, na realidade...) do RTZ... Se tudo ficar muito bem alinhadinho, nada impedirá que o acabamento final do RTZ seja do tipo "aberto", ficando a própria placa totalmente visível, dando um "charme tecnológico" todo especial ao ROBOZINHO...! Todas as conexões devem ser cuidadosamente conferidas ao final, para só então serem "amputadas" as sobras de terminais, pelo lado cobreado... Nessa conferência, verificar também a qualidade e o estado de cada ponto de solda, corrigindo eventuais falhas ou "corrimentos"...

- FIG. 5 - CONEXÕES EXTERNAS - Já que o microfone e LEDs são ligados diretamente à placa (ver figura anterior), restam muito poucas conexões a serem feitas... Uma delas compreende a ligação da micro-chave H-H, que deve ser precedida de cuidados semelhantes aos recomendados para o microfone de eletreto, ou seja: a anexação de pequenos prolongamentos de fio nú e rígido aos terminais originais, dispostos em ângulo reto com os dito cujos, de modo que a tal chavinha possa situar-se lateralmente à placa, bem junto aos seus pontos de ligação (codificados como "CH"). Dependendo das reais dimensões do interruptor, e também do comprimento dos seus próprio terminais, três posições básicas podem ser estudadas: ou ela fica **sob** a placa, ou **sobre** a placa, ou ainda em situação nitidamente lateral, com seus terminais "entrando"

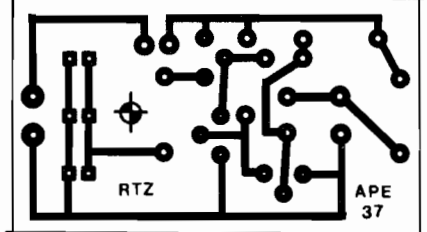



Fig.3

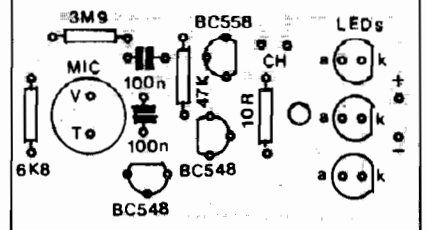



Fig.4

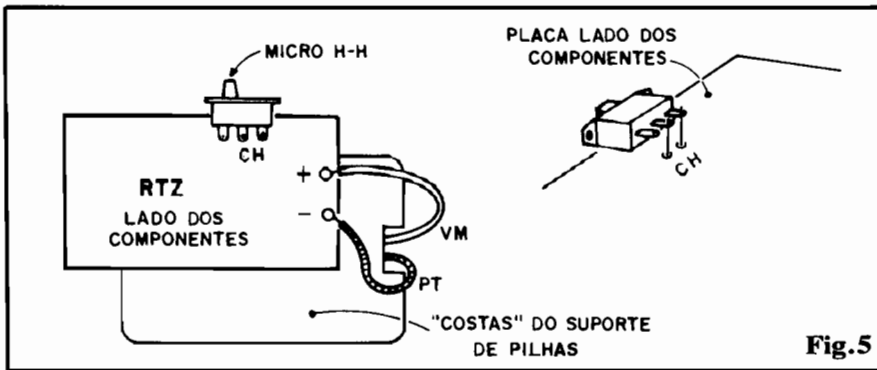



Fig.5

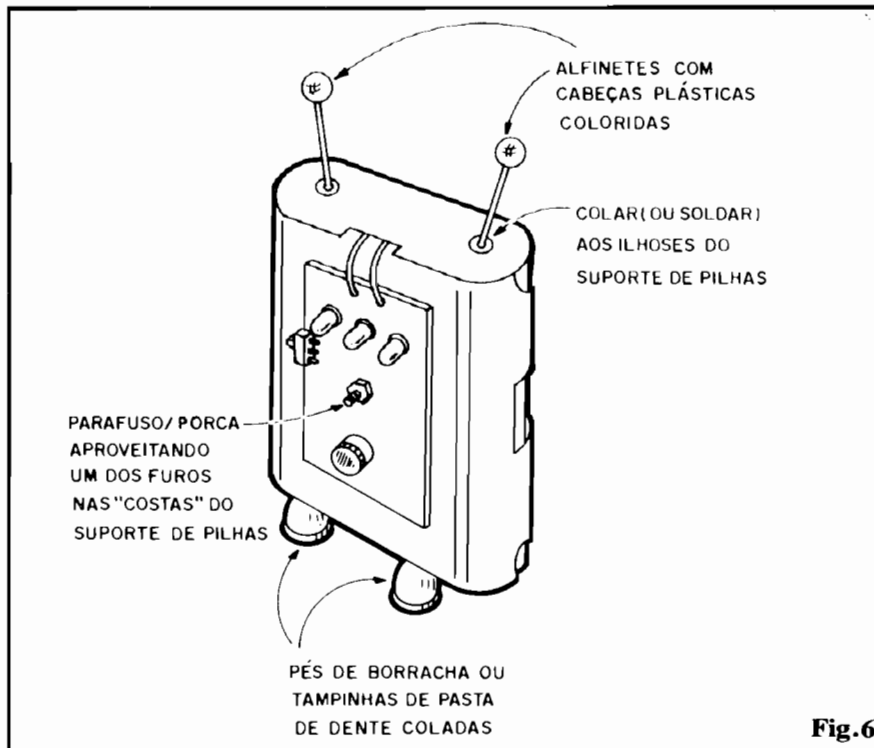
sobre a placa, a ela ligados via os prolongamentos sugeridos na figura... Em qualquer caso, recomenda-se que o acoplamento eletro-mecânico seja bem firme, de modo que o cursor ("botão") da chavinha possa ser confortavelmente acionado, sem problemas... As conexões da alimentação também exigem alguns cuidados: o primeiro deles é cortar curtos os fios provenientes do suporte de pilhas... Em seguida, depositando provisoriamente a placa do circuito sobre as "costas" do suporte (conforme indica a figura...) os fios (atenção à **polaridade**, codificada pelas cores dos fios) devem ter suas pontas (desencapadas) introduzidas nos respectivos furos. Finalmente, "basculando" a placa (de modo a novamente expor seu lado cobreado), efetua-se as soldagens... O fundamental é que - na posição definitiva (detalhes na próxima figura...) o lado cobreado da placa fique solidário aos "fundos" do suporte de pilhas, com um "mínimo comprimento" de fios interligando os dois módulos...

- FIG. 6 - ESTRUTURANDO O ROBOZINHO... - Se as coisas foram feitas de acordo com as recomendações inerentes às figuras anteriores, não haverá dificuldades em fixar o conjunto conforme sugere a ilustração... O suporte de pilhas tipo "canoa" apresenta, nas suas "costas", dois furos centralizados, dos quais **um** deverá "bater" direitinho com a posição da furação já demarcada na placa de Impresso (rever fig. 3...). Um simples conjunto parafuso/porca 3/32" será suficiente, desde que a "cabeça" do parafuso se situe no interior do suporte de pilhas (se nessa extremidade ficar a ponta do parafuso, com a respectiva porca, a protuberância atrapalhará a inserção das pilhas...). Como a plaquinha é leve (com relação ao peso do suporte já "carregado" com as pilhas...) basta um leve aperto para "segurar" firmemente o conjunto. O resto da "antropologia" do RTZ poderá, então, ser facilmente providenciado com a anexação (por colagem com **epoxy** ou cianoacrilato...) dos dois pés de borracha à parte inferior do conjunto, e pela fixação dos dois alfinetes com grandes "cabeças" plásticas coloridas, fixados ou soldados aos próprios ilhoses metálicos existentes na parte superior do suporte de pilhas (os alfinetes constituem as "antenas" que todo robô que se preza tem...).

Fig.6

•••••

- Pronto! É só ligar o ROBOZINHO TRI-ZÓIO e deixá-lo sobre uma mesa... Sua aparência engraçadinha, um verdadeiro "mini-andróide" de filme de ficção científica, logo atrairá a atenção (principalmente das crianças, mas também com muito "marmanjo" olhando de "rabo de olho"...). Basta que alguém **fale** perto dele (" - **Que robozinho bonitinho...!**") para que seus três olhos imediatamente reajam, piscando lampejos de luz que "acompanham" o som que ele está ouvindo... É aí que a "coisa pega", literalmente, pois as pessoas ficam encantadas com o "comportamento" do brinquedinho, que parecerá "inteligente e atento" às conversas em torno dele, ao som de música tocada perto, etc. Sucesso total e garantido! O difícil será "fugir" das encomendas, já que todo mundo vai querer um (para os mais "chegados" e para as crianças da casa, pode fazer "de graça", mas para os "bicões", **cobre** , que ninguém é de ferro e uns "trocados pingando" não são coisa para se desprezar, agora e nunca...)!

ESQUEMA 42

• RELÓGIO DIGITAL C/ DESPERTADOR (SUPER-SIMPLES)

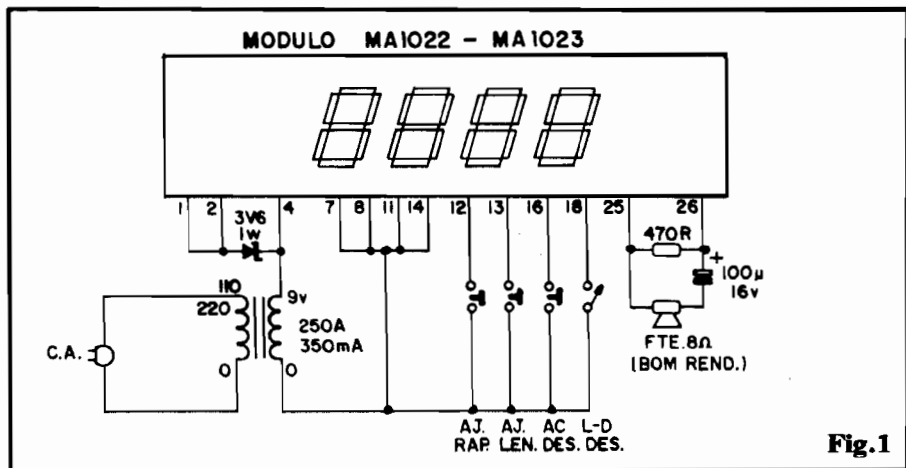



Fig.1

USANDO UM MÓDULO HÍBRIDO ESPECÍFICO, MAIS "MEIA DÚZIA" DE COMPONENTES EXTERNOS COMUNS, PODE SER CONSTRUÍDO UM PRECISO RELÓGIO DIGITAL COM DISPLAYS A LEDs DE 4 DÍGITOS (MODO "24 HORAS"...), BONITO, PRÁTICO E ÚTIL, DOTADO DE DESPERTADOR QUE PODE SER "ACERTADO" COM RESOLUÇÃO DE MINUTOS...! UM CIRCUITO INTELIGENTEMENTE "ENXUGADO", QUE "FOGE" AO MÁXIMO DA UTILIZAÇÃO DE COMPONENTES PERIFÉRICOS MUITO ESPECÍFICOS, CAROS E DIFÍCEIS DE ENCONTRAR...

O CIRCUITO

Os Hobbystas não muito novatos já devem conhecer os famosos módulos híbridos para relógios digitais, da **National**, produzidos sob o "nome de série" **MA...** Foram muito populares até alguns anos atrás, já que facilitavam enormemente a montagem de relógios precisos e sofisticados, embutindo praticamente **tudo**, em termos circuitais, exigindo externamente apenas alguns controles mais um transformador (e aí é que morava a dificuldade...) muito específico, dotado de dois **secundários**, um para 0-8V e outro para 3,6-0-3,6V...

Como "passou a moda" desses módulos, eles ainda podem ser encontrados nas lojas, a preço bastante razoável, notadamente os modelos (compatíveis pino a pino, com única diferença na altura dos **displays...**) MA 1023 e MA1022... Tem um "galho", porém: o tal transformador específico é autêntica "mosca branca", dificílimo de encontrar! Vai daí que vários Leitores/Hobbystas, em suas cartas à APE, solicitam com frequência que divulguemos um circuito de aproveitamento dos citados módulos híbridos, mas que possa ser implementado sem o uso do transformador "invocado"... Essa abordagem já foi feita, num CIRCUITIM "da vida", mêses atrás, porém naquela ocasião não estava incluída no arranjo a possibilidade do relógio funcionar também como **despertador...**

Corrigindo (a pedidos...) o lapso, o presente ESQUEMA traz o arranjo simples e total, que pode ser centrado em qualquer dos dois módulos citados (MA1022 ou MA1023...), utiliza na alimentação um transformador muito comum, com **secundário** simples para 9V x 250 a 350mA e aproveita as potencialidades do módulo também como despertador...

Um mero **zener** (3V6 x 1W) "derruba" a Tensão nominal do transformador, oferecendo-a já reduzida às entradas de alimentação dos **displays**. Infelizmente, nessa configuração simplificada, "sobra" muito pouco de Corrente para acionamento direto de um alto-falante de baixa impedância (quesito básico para o módulo atuar também como despertador...). "Passamos por cima" desse probleminha através da intercalação da rede RC formada pelo resistor de 470R e eletrolítico de 100u, no "caminho" da ligação do alto-falante... O volume sonoro assim obtido não é muito forte, porém perfeitamente aceitável para os fins a que se destina (como relógio de "criado mudo", por exemplo...).

O circuito admite vários controles, a maioria deles exercido por **push-buttons** Normalmente Abertos, e um deles através de interruptor simples. No arranjo, o módulo foi programado para "modo 24 horas", ou seja: "uma hora da tarde" surge, no **display**, como "13:00", e assim por diante... As funções dos controles serão explicadas adiante...

• • • • •

COMPONENTES E MONTAGEM

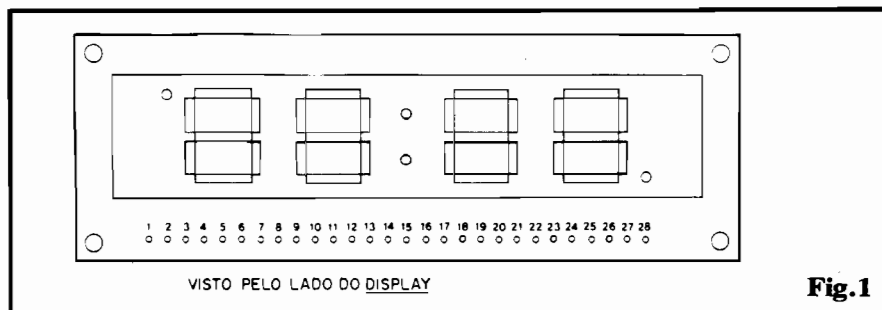
Por razões mais do que óbvias, o Leitor/Hobbysta deve, inicialmente, procurar obter o módulo híbrido, sendo conveniente (para aqueles que residem nas cidades maiores...) "caçar" em várias lojas, efetuando uma "concorrência" prévia, já que os preços finais de venda despudoradamente (como o de todas as mercadorias, aliás, nesse País de paradoxos...). Um cuidado: certifiquem-se de que o módulo é "zero", já que existe muita "sucata" circulando por aí, **scraps** industriais "devolvidos" ao varejo

coisas assim... No esquema (fig. 1) apenas estão "citados" e numerados os pinos realmente utilizados no módulo, porém na fig. 2 temos uma visão total da peça (olhada pela face dos **displays**) com a numeração real de todos os seus acessos... São 28 pontos de ligação, numerados de 1 a 28, da esquerda para a direita... Observem que o módulo, na verdade, não apresenta **pinos** de acesso, propriamente, mas sim furos/ilhas de impresso, e calibre bem modesto, de modo que as conexões soldadas devem, forçosamente, ser feitas com cabinho isolado bem fino (nº 22 ou até nº 24...).

Quanto ao transformador, desde que apresente pelo menos **um** secundário de 0-9V x 250 a 350mA, tudo bem... Se o trafo tiver um **secundário** de 3 fios (9-0-9V), basta utilizar apenas a "metade" do enrolamento. sem problemas... No **primário**, deverão ser aproveitados (para conexão à C.A. local) apenas os fios correspondentes à Tensão da **rede** (110 **ou** 220V), simplificando as "coisas" e eliminando a necessidade de chaveamentos que - com certeza - **nunca** serão utilizados...

O alto-falante deve ser do tipo mini, facilitando a acomodação na caixa final... Entretanto, quem não fizer questão de tamanho no **container**, poderá perfeitamente usar falantes maiores, com o que (preservada a impedância de 8 ohms) será obtido um volume sonoro um pouco mais "reforçado" (a intensidade sonora do sinal de "despertar" não é muito "brava", conforme já foi mencionado...).

Na instalação final, sugerimos que o Leitor/Hobbysta coloque tudo numa caixa plástica transparente (uma mantegueira, obtida em casa de artigos domésticos, a baixo custo, servirá perfeitamente...) que poderá, na finalização, ser pintada, preservando-se contudo uma "janela" para a visualização dos **displays** (basta fazer uma "máscara" com fita crepe, durante a sugerida pintura...). Na traseira do **container** pode ficar a saída do "rabicho" (cordão de força com plugue C.A.) e os 4 controles (e **push-buttons** e um interruptor simples), devidamente

Fig.1

identificados para facilitar as operações de ajuste...

●●●●●

ACERTOS E UTILIZAÇÃO

O circuito está programado (pelas ligações efetuadas aos acessos do módulo) para funcionamento em redes C.A. de 60 Hz, frequência padronizada para o território nacional (desde já advertimos aos "eternos insatisfeitos": NÃO HÁ maneira prática, simples ou barata de adaptar o circuito para funcionamento - por exemplo - sob 12 VCC...).

Ao ser inicialmente ligada a alimentação (basta enfiar o plugue do "rabicho" na tomada da parede...), surgirá um horário qualquer no **display**, porém com os dígitos piscando a razão de 2 Hz, alternando seu "acende-apaga" com os dois pontos centrais (que "dividem" os dígitos das "horas" e dos "minutos"...). Quem quiser "zerar" o **display** (fazer aparecer a indicação "00:00") pode apertar, **simultaneamente**, os controles AJ.RAP. (ajuste rápido) e AJ.LEN. (ajuste lento), embora isso não seja, normalmente, necessário... Para acertar o horário corrente, basta premir inicialmente o botão AJ.RAP., com o que a contagem avançará em boa velocidade... Quando estiver "quase chegando" ao horário corrente, libera-se o botão AJ.RAP., e passa-se a atuar sobre o controle AJ.LEN. A indicação avançará, então, mais lentamente, facilitando fixar-se o horário de modo conveniente... Atingido o acerto, basta liberar os controles que o relógio "seguirá", preciso e confiável (sua precisão é baseada exclusivamente na "ciclagem" da rede - 60 Hz, cuja frequência tem uma margem de tolerância **muito** estreita, garantindo que o relógio funcione por muitos mêses sem que se note nenhum "atraso" ou "adiantamento" mensurável...).

O interruptor simples controla o **status** do despertador ("aberto", o despertador não opera, "fechado" sim...). Um pequeno ponto indicador no canto inferior direito do **display acende** quando a função **despertador** está ativa... Para acertar a "hora de despertar" (com precisão de minutos...), é necessário premir o botão AC.DES. (acerto de despertador), atuando então, simultaneamente, sobre os controles AJ.RAP. e/ou AJ.LEN., até que o **display** mostre o horário desejado (por exemplo, para os - raros - "não vagabundos", aí pelas "06:00" ou coisa que o valha...). Obtido o acerto, liberando-se o botão AC.DES., o **display** voltará, automaticamente, a indicar o horário corrente (porém o de "despertar", ficará **memorizado** nas entranhas digitais do módulo...). Lembrar que - para ocorrer o "toque" de despertar, é necessário estar "fechado" o interruptor simples (LD-DES.), com o acendimento "testemunha" do ponto no canto inferior direito do **display**...

No dito horário de "levantar dorminhoco", o sinal sonoro se manifestará (um "bip-bip" grave e modulado...), assim permanecendo por 59 minutos, a menos que o interessado o silencie. Para tanto, basta desligar momentaneamente o controle LD.DES. Se o caro Leitor pretende, no dia seguinte, ser despertado à **mesma** hora já programada, basta "re-ligar" o tal interruptor (o ponto luminoso correspondente, no **display**, alcaguetará a condição ativa do despertador, conforme mencionado...).

Em funcionamento normal, os dígitos de horas e minutos acendem firmemente, enquanto que os dois

pontos centrais, "separadores", piscam à razão de 2 vezes por segundo... Se "faltar força", ainda que por breve instante, a contagem do tempo ficará prejudicada, porém para que o usuário não seja "enganado" pelo fato, o módulo se encarrega de avisá-lo: retornando a energia, todo o **display** permanecerá piscando, alertando para a necessidade de ser "re-acertado". Notem que - nessa configuração ultra-simples - o relógio digital não conta com um sistema de **back up** (bateria para manutenção da contagem do Tempo durante o período de **black out**...) e assim, sempre que for desligado da tomada (ou que ocorrer uma momentânea falta de energia C.A.), o **display** se porá a piscar, avisando ao usuário que "precisa ser acertado"...

No mais, corretamente montado e operado, trata-se de um relógio extremamente confiável e durável, podendo operar por anos a fio (como ocorre com um protótipo existente em nosso Laboratório, "na ativa" por mais de 6 anos, sem dar "sinal de cansaço"...).

ESQUEMA 43

• DIMMER COM TUJ (FÁCIL INSTALAÇÃO)

Fig.1

CONTROLADOR (ATENUADOR) ELETRÔNICO PARA A LUMINOSIDADE DE LÂMPADAS INCANDESCENTES, SOB POTÊNCIA DE ATÉ 100W EM 110V OU ATÉ 200W EM 220V. ATRAVÉS DE UM SIMPLES AJUSTE DE POTENCIÔMETRO, QUALQUER "GRAU" DE LUMINOSIDADE (ENTRE "ZERO" E "TUDO"...) PODERÁ SER OBTIDO, COM CONFORTO E SEGURANÇA... IDEAL PARA QUARTOS DE CRIANÇA, AMBIENTE ONDE SE ASSISTE TV, ETC... A INSTALAÇÃO SUPER-SIMPLES É O PONTO PRINCIPAL DO CIRCUITO, JÁ QUE BASTA "SUBSTITUIR", DIRETAMENTE, SEM NENHUMA FIAÇÃO EXTRA, O INTERRUPTOR NORMAL QUE ORIGINALMENTE CONTROLAVA A LÂMPADA!

O CIRCUITO

Para o Hobbysta que já conhece a estrutura circuital básica dos **dimmers** convencionais a TRIAC, a organização do circuito (esquema na fig. 1) pode parecer um pouco mais complexa. Entretanto, a configuração apresenta uma série de vantagens: na estrutura de controle de fase normalmente utilizada para chavear os TRIACs em "fatias" definidas dos semi-ciclos da CA, o potenciômetro de controle faz parte intrínseca da rede RC de "faseamento", estando submetido à alta Tensão C.A. com o que, mais cedo ou mais tarde (quase sempre "mais cedo"...) ocorrem problemas de contato entre cursor e pista do dito cujo, com faiscamentos e "frituras" que não só levam a inutilização do componente, como também inibem a desejada "maciez" na atuação do atenuador. Já no controle por TUJ (Transístor Unijunção), temos um gerador de pulsos centrado no 2N2646, trabalhando em modo sincrônico com a própria frequência da rede C.A., porém energizado sob baixa Tensão e baixa Potência (o resistor de 4K7 ou 10K x 10W mais o **zener** de 9V1 x 1W se encarregam desse "rebaixamento"...), com o que a própria integridade dos componentes é fortemente protegida, aumentando a durabilidade do conjunto, e contribuindo para uma atenuação "macia" e progressiva, sem "saltos" gerados por problemas de contatos resistivos, essas coisas... O TUJ é "carregado" em seus terminais B1 e B2 por resistores de 100R, estabelecendo-se no resistor anexo a B1 os pulsos de controle, entregues ao terminal de **gate** (G) de um SCR. A "posição" dos pulsos **dentro** de cada semi-ciclo da C.A. é determinada pela rede RC anexada ao terminal de **emissor** (E) do 2N2646, e formada pelo resistor fixo/limitador de 2K2, potenciômetro de controle de 470K (lin.) e capacitor de poliéster de 22n...

Notem que usamos um SCR (e não um TRIAC...) porque a própria Potência dos pulsos é reduzida, proveniente de um bloco que opera sob Tensão muito moderada e Corrente severamente limitada... Um SCR apresenta uma sensibilidade de **gate** muito maior do que a mostrada por um TRIAC, adequando-se, então, perfeitamente à função... Como o SCR é um interruptor controlado de "meia onda" (já que, quando "ligado", opera como simples diodo, bloqueando a passagem da energia nos semi-ciclos "inversos" da C.A.) e pretendemos uma atuação em "onda completa" (não prejudicando a Potência final entregue à lâmpada controlada), a energia é entregue ao conjunto através de uma ponte de diodos (4 x 1N4004), de modo que o filamento da lâmpada pode receber Corrente tanto na "ida" quanto na "vinda" da C.A. Observem que nessa configuração, a Corrente total disponível para a carga (lâmpada) é automaticamente limitada pelos parâmetros dos diodos da ponte, **antes** de considerarmos a real capacidade de Corrente do próprio SCR (no caso, um TIC106D, para 400V x 5A). Estamos usando diodos para 1A máximos, com o que a Potência final entregue à lâmpada não deve ultrapassar 100W em 110V ou 200W em 220V... Notem, entretanto, que basta substituir os 4 diodos da ponte por unidades capazes de manejar **mais** Corrente (digamos, 4 ou 5A...) para diretamente aumentarmos a Potência final manejável pela carga (lâmpadas), até o "teto" de 500W em 110V ou 1000W em

220V. Nesse caso, porém recomenda-se dotar o SCR do conveniente dissipador (**não** necessário nos parâmetros indicados no esquema da fig. 1).

Um ponto importante é que o sistema funciona literalmente **em série** com a carga (lâmpada), com relação à alimentação C.A. Com isso, o circuito fica exatamente "no lugar" do convencional interruptor que controlaria o acendimento da lâmpada... Isso facilita **muito** a instalação final, já que não é preciso instalar-se **uma lâmpada** específica "para ser controlada", podendo o recurso ser adicionado a qualquer lâmpada já instalada no local (desde que sua Potência esteja dentro dos parâmetros do **DIMMER**...).

Finalizando a análise do circuito, observem que o funcionamento em 110 ou 220V dependerá unicamente do dimensionamento do valor ôhmico do resistor de 10W: 4K7 para redes de 110V ou 10K para redes de 220V...

•••••

COMPONENTES E MONTAGEM

O primeiro passo é conhecer a pinagem dos principais componentes (SCR e TUJ), mostrada na fig. 2, onde o TIC106D e o 2N2646 são vistos em aparência, símbolo e identificação de "pernas".

Para que o uso e a instalação sejam bastante práticos, convém que o circuito, em sua forma final, "caiba" numa caixinha convencional de interruptor de parede, cujas dimensões internas, portanto, balizarão o próprio tamanho final da montagem... Dessa forma, é recomendável construir-se a "coisa" num substrato de Circuito Impresso, levando em consideração, durante a criação do respectivo **lay out**, que os percursos de alta Corrente e alta Potência (ligações aos pontos S-S, ponte de diodos e terminais de **anodo** e **catodo** do SCR) devem ser elaborados com pistas cobreadas mais largas (5 mm ou mais) para que não ocorra o seu "descolamento" por sobreaquecimento... As demais pistas podem ter a largura padrão (1 mm).

Na montagem (e também na instalação final...) todos os cuidados deverão ser direcionados no sentido de prevenir "curtos", contatos indevidos, etc. Convém recobrir toda a face cobreada do impresso, após o término das soldagens, com fita isolante, verificando também, pelo lado dos componentes, se terminais não estão (indevidamente...) se tocando... Se o **lay out** do Impresso for cuidadosamente estudado, o potenciômetro poderá ficar incorporado ao próprio centro da placa do circuito, dando solidez e estabilidade mecânica ao conjunto, facilitando, inclusive, a instalação final numa caixinha "de parede", convencional para interruptor (tamanho 4 x 2 ou 4 x 4, como dizem os eletricistas...), de modo que o eixo do tal potenciômetro, com o respectivo **knob**, se projete centralmente ao espelho frontal... Os pontos de ligação à C.A./lâmpada (S-S, no esquema da fig. 1) podem ser estabelecidos com segmentos de conetores parafusáveis (tipo "Sindal"), para maior conforto e segurança...

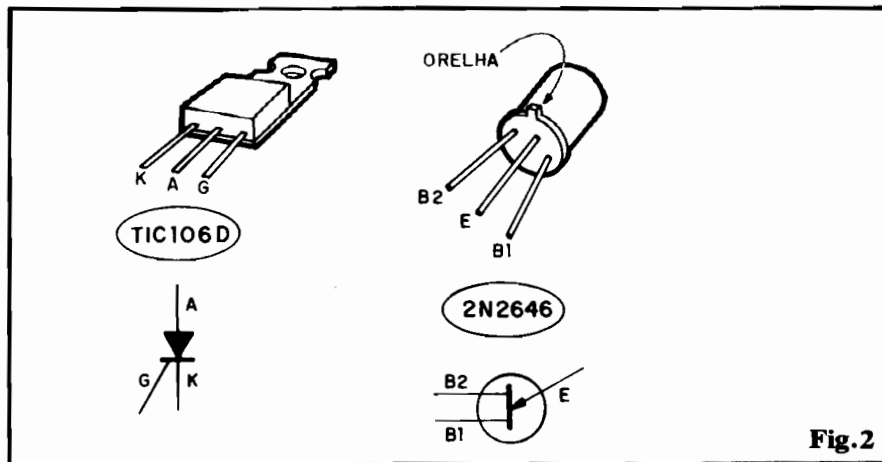
Fig.2

INSTALAÇÃO

Como ocorre em todo e qualquer dispositivo que deva trabalhar sob a C.A. domiciliar, 110 ou 220V, certos cuidados lógicos devem ser preservados: desligar a "chave geral", lá no "medidor de força", **antes** de promover o acoplamento do dispositivo à fiação local, atentar para os perfeitos isolamentos de todas as partes metálicas expostas, etc. Só **depois** de tudo conferido e rigorosamente observado, é que se pode novamente ligar a energia C.A. do local.

Uma solução imediata e prática é - como já foi dito - simplesmente substituir o interruptor que originalmente controlava a lâmpada: retira-se o espelho, remove-se o interruptor, instala-se na caixinha o circuito do DIMMER (agora com novo espelho, capaz de conter o potenciômetro em situação central...), liga-se os pontos S-S aos fios que originalmente iam ao dito interruptor, isola-se e confere-se tudinho e fecha-se novamente a caixa com os parafusos do espelho... Daí é só experimentar, avançando e recuando o **knob** do potenciômetro às condições extremas do seu giro, verificando a atenuação também ao longo de todo o arco disponível para os ajustes...

Se não puderem ser obtidas as condições extremas de luminosidade ("zero numa ponta" e "tudo na outra"...), pequenas modificações de valor podem ser experimentadas no resistor fixo original de 2K2 (ficar, nessas eventuais experiências, entre 1K5 e 4K7) e/ou no capacitor de 22n (entre 10n e 47n), até que a gama de atenuação fique tão ampla e completa quanto possível...

Quem tiver usado um potenciômetro dotado de chave interruptora incorporada, poderá intercalar tal chave no percurso elétrico entre a linha de C.A. (ou a lâmpada) e um dos pontos S do circuito, com o que, com o tal potenciômetro todo girado para a esquerda, será obtido o "clique" que desliga toda a energia aplicada ao conjunto, obtendo um seguro "zeramento" da energia quiescente (embora o consumo com ajuste para luminosidade "zero" seja de apenas de alguns "ciscos"

de Watt...).

●●●●●

Algumas recomendações finais: usar, **obrigatoriamente**, um potenciômetro dotado de eixo plástico (e **knob** também plástico), por razões de segurança. Outra coisa: o sistema **não operará** perfeitamente na atenuação controlada da luminosidade de lâmpadas fluorescentes... É **obrigatório** que a carga seja do tipo resistivo, caso das lâmpadas de filamento, comuns... A propósito, falando em "carga resistiva", o circuito pode, perfeitamente, ser usado como controlador progressivo de calor, em sistemas cujo aquecimento seja emanado de uma **resistência** qualquer (desde que - e isso é **importante...** - a "wattagem" esteja **dentro** dos limites indicados para o circuito...). Aquecedores de aquários, por exemplo, se prestam "direitinho" ao controle pelo nosso DIMMER!

●●●●●

ESQUEMA 44

• MEDIDOR DE ÂNGULO DE FECHAMENTO P/PLATINADOS

Fig.1

VALIOSO ANALISADOR DO FUNCIONAMENTO ELETRO-MECÂNICO DE PARTES IMPORTANTES DO SISTEMA DE IGNIÇÃO DE VEÍCULOS AUTOMOTORES! DETERMINA COM BOA PRECISÃO O "TEMPO" DE FECHAMENTO REAL DOS PLATINADOS AO LONGO DE CADA GIRO COMPLETO DO SEU EIXO/RESSALTO ACIONADOR, POSSIBILITANDO AJUSTES E OTIMIZAÇÕES NO CHAMADO "PONTO" DE IGNIÇÃO E PROPORCIONANDO MELHORAR SENSIVELMENTE O PRÓPRIO FUNCIONAMENTO DO MOTOR! TAMBÉM INDICA, COM CLAREZA, SE O CHAMADO "ÂNGULO DE CALAGEM" ESTÁ EXCESSIVO OU INSUFICIENTE, SE O PLATINADO PRECISA SER REGULADO OU MESMO SUBSTITUÍDO! IDEAL PARA QUEM GOSTA DE "MEXER" (COM SERIEDADE...) NO PRÓPRIO VEÍCULO, E IMPRESCINDÍVEL PARA PROFISSIONAIS DE OFICINA! FÁCIL DE CONSTRUIR, CALIBRAR E UTILIZAR...

O CIRCUITO

Ao longo de cada giro completo (360°, portanto...) do eixo de acionamento do platinado do sistema de ignição de um veículo energizado por motor a explosão (convencional...), os contatos do dito platinado, pressionados por um ressalto existente no tal eixo, devem - idealmente - fechar-se durante uma determinada "fatia angular", conhecida pelos técnicos como "ângulo de calagem" ou "ângulo de fechamento", representando geralmente cerca de 25° a 35° (manuais técnicos dos veículos e sistemas específicos costumam indicar com precisão tal fator).

Como o platinado é a "mãe" de toda a sequência de eventos que leva à combustão sincronizada da gasolina (ou álcool) nos cilindros, do seu perfeito funcionamento depende todo o rendimento do engenho... Um ângulo excessivo ou insuficiente de fechamento do platinado desloca o "momento" ("ponto") requerido para o "faiscamento" das velas, gerando perda de força, mau aproveitamento do combustível, carbonização interna nos cilindros, desgaste prematuro da bateria... Enfim: um "monte" de problemas, nascidos unicamente do mau ajuste desse "interruptorzinho" (o platinado não é mais do que uma pequena chave elétrica mecanicamente controlada pelo próprio giro do motor...).

Assim, qualquer profissional da área sabe da enorme importância e validade de um bom analisador do tal "angulo de fechamento", para a perfeita "afinação" de um motor, ou mesmo para determinar se e quando um platinado deve - simplesmente - ser substituído! Existem, é claro, equipamentos profissionais capazes de tal análise, porém são grandes, caros, eventualmente fora do alcance financeiro dos meros "mecânicos de fim de semana", ou mesmo de pequenas oficinas... O presente MEDIDOR DE ÂNGULO DE FECHAMENTO vem para "quebrar esse galho", através de um circuitinho de baixíssimo custo, montagem, calibração e utilização simplíssimas (o esquema está na fig. 1...)!

Na verdade, os "fechamentos" do platinado podem ser interpretados, eletricamente, como pulsos de Tensão... Assim, aplicando um simples galvanômetro ("correntímetro" de bobina móvel) à saída (terminal "vivo") do dito platinado, devidamente protegido contra "excessos" (pelo diodo 1N4004, zener de 6V2 e resistores de 1K e 8K2), a mera inércia mecânica do sistema de mola/ponteiro, etc. do instrumento proporcionará uma deflexão angular no seu mostrador, proporcional à largura dos ditos pulsos (que equivale, diretamente ao "ângulo de fechamento"...). Para que em regimes de rotação baixos o ponteiro do galvanômetro não entre em "fibrilação", um capacitor eletrolítico de bom valor (470u), paralelado ao instrumento, "alisa" previamente os sinais, ajudando a interpretação analógica feita pelo galvanômetro... Finalmente, para "dosar" com precisão as grandezas entregues ao microamperímetro para medição, um **trim-pot** de 330R está bem paralelado ao instrumento, proporcionando fácil e prática maneira de calibrar o conjunto!

Notem que galvanômetros com alcances originais de 100uA até 500uA podem, tranquilamente, ser utilizados no circuito... Se porventura com o resistor de 8K2 (indicado no esquema por um asterísco dentro de um pequeno círculo...) não for possível obter a necessária

margem de calibração (detalhes mais adiante...), basta **reduzir** experimentalmente o valor do tal resistor (até um limite 1K5...), de modo que a gama de atuação do **trim-pot** se torne conveniente...

As ligações ao sistema elétrico do veículo são poucas e simples: uma aos 12V **positivos**, uma à "massa" ou chassis (negativo) e uma ao "vivo" do platinado (ponto P, no esquema...).

●●●●●

COMPONENTES E MONTAGEM

Todas as peças do circuito são de presença corrente nos varejistas, sem problemas de aquisição... Quanto ao galvanômetro (peça mais cara do conjunto...), a boa gama de alcance permitida possibilitará até o "aproveitamento" de VUs ou instrumentos de preço menos "salgado"... Ainda falando do instrumento (microamperímetro), se a aplicação desejada for do tipo "doméstico", ou mesmo para instalação direta no próprio painel do veículo, convém usar um modelo pequeno - eventualmente até um simples VU do tipo "horizontal" (ver primeiro item da fig. 2). Já aplicações "de oficina" serão beneficiadas com um galvanômetro de mostrador mais amplo, quadrado ou redondo, que permita boa visualização mesmo não muito "de perto"... (ver o segundo item da fig. 2).

São tão poucos os componentes que - na prática - nem mesmo se tornará necessário um "substrato" mecânico para a montagem, podendo as peças serem simplesmente soldadas terminal a terminal, ficando assim "auto-sustentadas"... Entretanto, quem quiser dar uma estrutura mais "profissional" ao aparelho, poderá implementá-lo sobre uma pequena "ponte" de terminais...

●●●●●

O ÂNGULO DE FECHAMENTO "IDEAL" - A CALIBRAÇÃO

O "ângulo de calagem" ideal no mostrador do instrumento, segundo os engenheiros da área, é dado pela seguinte fórmula:

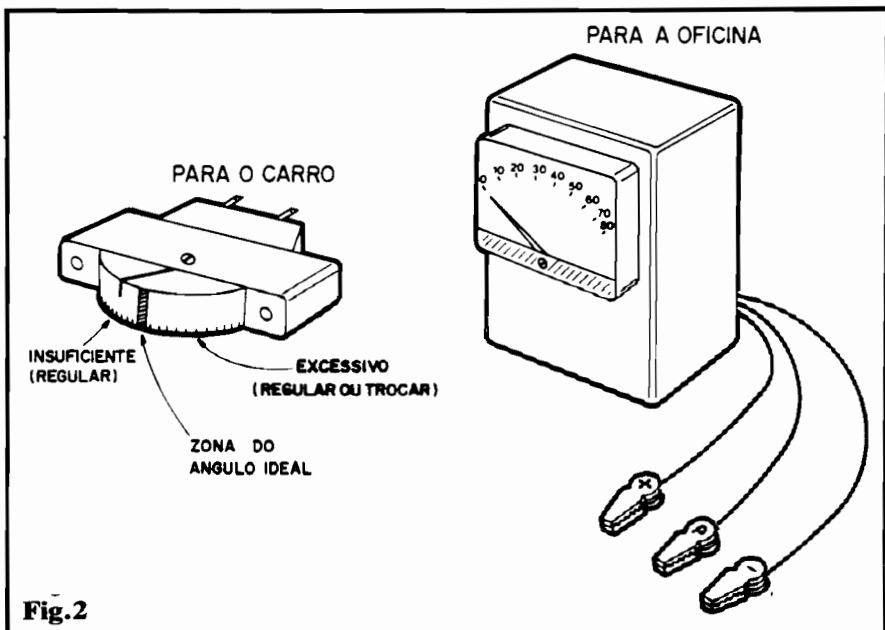



Fig.2

$$M \left(\frac{X \cdot Y}{360}\right)$$

Onde: M é a Corrente de deflexão máxima do medidor, X é o "ângulo" (em graus) recomendado pelo Manual do veículo/motor, Y é o número de cilindros do motor e, finalmente, "360" corresponde à quantidade de graus do giro completo do eixo acionador do platinado...

Através dessa fórmula é possível achar a exata deflexão do medidor utilizado, correspondente à indicação do "ângulo ideal" (serve também para calibrar - passo a passo - a escala do galvanômetro diretamente em "graus de ângulo"...). Como existe uma natural tolerância elétrico/mecânica na função do platinado, convém, para demarcar a "área ideal" no mostrador do galvanômetro, efetuar os cálculos também com o "ângulo ideal" (fator X, na fórmula...) defasado em +1° e -1°... Exemplo: se o "ângulo ideal" for de 30°, efetua-se também os cálculos para X = 29° e para Y = 31°, delimitando-se então um estreito e definido arco de deflexão "ideal" a ser demarcado na escala do galvanômetro (ver primeiro item da fig. 2).

Só para "confirmar", vamos a um cálculo/exemplo, baseado no uso de um galvanômetro com alcance de 100uA, veículo de 4 cilindros e "ângulo ideal" (segundo o Manual do veículo) de 30°. O desenvolvimento da fórmula ficaria assim:

$$100 \left(\frac{30 \times 4}{360}\right)$$

Essa simples sentença matemática resulta em "33,33", que é justamente o "ponto", em microampéres, de deflexão "ideal" do ponteiro no mostrador do galvanômetro utilizado. É, portanto, esse "ponto angular" que deve ser destacado na escala, conforme sugere a fig. 2...

Notem, porém, que essa demarcação do "ângulo ideal" não constitui a própria calibração elétrica do instrumento! Esta deve ser feita da seguinte maneira:

- Com o motor desligado, porém com o sistema elétrico do veículo energizado, desconeta-se a bobina de ignição (apenas para a calibração, devendo posteriormente, ser religada...).
- Retira-se o cabo central do distribuidor (para invalidar, momentaneamente o percurso de alta-Tensão, que não tem "nada a ver", diretamente, com a calibração pretendida...).
- Gira-se o volante do motor com a mão, até que ocorra o fechamento do platinado.
- Atua-se sobre o **trim-pot** do MEDIDOR DE ÂNGULO, inicial-

mente fazendo com que o ponteiro do galvanômetro situe-se um pouco "antes" do fim de escala...
- Em seguida, lentamente, o **trim-pot** deve ser ajustado em sentido contrário, parando o ajuste **exatamente** no ponto em que o ponteiro atinge o **fim da escala** (deflexão máxima, pior exemplo: 100uA, num galvanômetro com **esse** alcance...).
- Pronto! Nada mais precisará ser feito, em termos de calibração.

Num método de indicação mais simples e direto, como no primeiro caso da fig. 2, pode ser mantida a marcação original da escala do instrumento, acrescentando-se apenas a demarcação da "zona de ângulo ideal", conforme mostra a figura... Já para utilização profissional, em oficina, convém (com o auxílio da fórmula já dada...), estabelecer marcações "convertidas" em graus horários, calculadas - por exemplo, desde "zero" até 80 ou 90 graus...

Uma interessante sugestão para tornar ainda mais versátil e completo o aparelho, em uso "oficial", será dotar o circuito básico de mais de um **trim-pot**, calibrando cada um - individualmente - para determinado número de cilindros (uma chave, rotativa ou deslizante, no painel do aparelho, permitindc "escolher" a calibração momentaneamente requerida para análise). Outra "saída profissional" é (com um pouco de trabalho...) estabelecer cálculos e marcações para motores de - por exemplo - 4 e 6 cilindros, ao longo do arco da escala do galvanômetro... Com isso, a mesma escala terá "duas leituras", bastando ao usuário interpretar no momento da análise, **aquela** correspondente ao número de cilindros do motor em questão...

•••••

Enfim, embora simples, funcional e confiável, o MEDIDOR DE ÂNGULO DE FECHAMENTO P/PLATINADOS é um instrumento "profissional", cuja correta utilização e interpretação depende de algum conhecimento, prática, "manha" de mecânico... Ao Leitor/Hobbysta que - com muito custo - conseguiu economizar "grana" apenas para comprar uma "magrela" (**carro**, só de pipoca, e assim mesmo apenas aos domingos, na praça...), a montagem **parece** não apresentar utilidade imediata... Entretanto, considerem que havendo oficinas mecânicas aos "montes", por toda parte, o caro Leitor/Hobbysta mais esperto poderá perfeitamente montar vários dispositivos e revendê-los aos profissionais que atuam nessas oficinas (não se esqueçam de declarar os lucros obtidos em tais transações, para a devida tributação pelo Imposto de Renda, como devem fazer todos os bons cidadãos, a exemplo do que praticam os "homens" dos altos escalões...).

•••••

ESQUEMA 45

• TE PEGUEI!

Fig.1

GOSTOSO BRINQUEDO ELETRÔNICO COM DOIS MÓDULOS: A "PISTOLA" E O "ALVO", QUE ENCANTARÁ A GAROTADA (E TAMBÉM A ALGUNS ADULTOS CUJAS CABEÇAS NÃO ENVELHECERAM...)! É PARA BRINCAR DE "MOCINHO E BANDIDO", EM QUALQUER DAS MODALIDADES OU VARIEDADES DESSA VELHA FÓRMULA UNIVERSAL DE "UM DAR TIRO NO OUTRO"... O "TIRO" É UM INOFENSIVO PULSO SÔNICO AUDÍVEL E, SE O "ALVO" FOR ATINGIDO (UM DOS PARTICIPANTES DEVE PORTAR O DITO "ALVO" PRESO À CINTURA OU AO PEITO, POR UMA CINTA...), ESTE EMITIRÁ UM "GEMIDO", INDICANDO QUE O CONTATO ESTÁ "MORTO"... SOFISTICAÇÕES APENAS ENCONTRADAS EM CARÍSSIMOS BRINQUEDOS IMPORTADOS, TRADUZIDAS NUM CIRCUITO SIMPLES E BARATO, BASEADO "NUMA DÚZIA" DE COMPONENTES FÁCEIS DE ENCONTRAR!

O CIRCUITO

Conforme explicado aí em cima, no "lid", são dois os módulos do TE PEGUEI... A PISTOLA SÔNICA constitui o supra-sumo da simplificação, e tem seu esqueminha na fig. 1: um **buzzer** tipo "Sonalarme" S-3/30V-1C, um capacitor eletrolítico de 100u, uma bateriazinha de 9V e uma chave de 1 polo x 2 posições, com retorno automático (mecanicamente "polarizada", do tipo utilizado em alguns **video-games...**), que atuará como "gatilho"... A figura mostra ainda a traseira do **buzzer** (que é um "componente" polarizado...) e detalha a codificação atribuída aos terminais da chave/"gatilho"... Esta, em "repouso", ficará sempre na posição "R" (uma mola interna se encarrega desse retorno automático), na qual o contato central N permanece eletricamente ligado ao terminl 1... Ao ser acionada a chave, sua alavanca é puxada no sentido "A", ocasião em que o terminal N passa a fazer contato elétrico com o pino 2...Liberando-se a alavanca, novamente esta volta à posição "R", e assim por diante...

O funcionamento desse mini-circuito é elementar: em situação de "espera", o capacitor de 100u está permanentemente mantido sob carga pela bateria de 9V, através da ligação dos contatos N e 1 da chave/"gatilho"... Quando a dita chave é acionada, o capacitor desliga-se da bateria, e através dos contatos N e 2 da chave, aplica sua carga ao **buzzer...** Este emite um forte e breve "bip", que durará um ou dois segundos (mesmo que o "gatilho" permaneça pressionado...), uma vez que exaurida a cara do capacitor, não haverá mais energia suficiente para acionar o **buzzer...** O transdutor/gerador sonoro indicado apresenta um certo grau de diretividade na sua emissão sonora, característica que favorecerá (como veremos mais adiante...) a própria atuação da PISTOLA...

O ALVO (esquema na fig. 2) mostra um circuito um pouquinho mais elaborado, mas ainda assim simples: o núcleo da "coisa" é uma ASTÁVEL com Integrado ("manjadíssimo") 555, cuja frequência (baixa, na faixa de áudio...) é determinada pelo capacitor de 22n, resistor de 100K e resistor de 10K (ligados aos pinos 2-6-7 do dito Integrado...). A saída do oscilador (pino 3 do 555) é aplicada a um pequeno alto-falante de 8 ohms, via resistor limitador de 10R (que "aumenta" a impedância da carga, de modo a não sobrecarregar o 555) e capacitor isolador de CC (10u) que também contribui para reter a dissipação final de Potência em níveis perfeitamente aceitáveis pelo Integrado 555...

Nessa configuração osciladora 555, o ASTÁVEL apenas é autorizado se o pino de **reset** (4) estiver "positivado"... Usamos então esse pino como controle, inicialmente estabelecendo sobre o dito terminal uma pré-polarização, através do **trim-pot** de 220K, através do qual podemos colocar o oscilador no "limiar" do seu disparo, fixando com boa precisão a sensibilidade geral do sistema... No sub-módulo de entrada, um microfone de eletreto recolhe o pulso sonoro emitido pelo **buzzer** da PISTOLA (devidamente polarizado pelo resistor de 4K7) e, após boa amplificação pelo transístor BC549

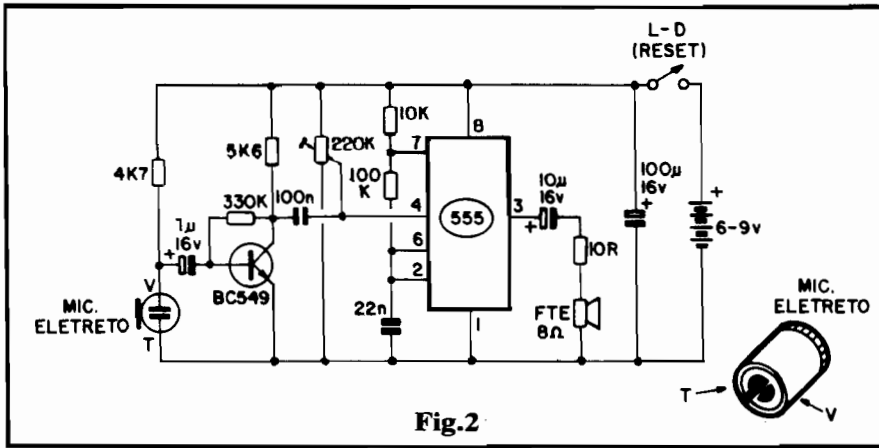



Fig.2

(polarizado em **base** e **coletor** respectivamente pelos resistores de 330K e 5K6) obtemos um nítido pulso elétrico desenvolvendo-se através do capacitor de 100n, o qual fonece ao pino 4 do 555 o necessário "estímulo" para disparar o ASTÁVEL... Um eletrolítico de 1u encaminha o sinal entre o terminal "vivo" do microfone e a base do BC549...

Observem que com a montagem do bloco ALVO feita de maneira compacta, a relativa proximidade do alto-falante com relação ao pequeno microfone estabelecerá uma sólida realimentação acústica, que manterá o ASTÁVEL disparado, emitindo um permanente "gemido" (em torno de 400 Hz), grave, até que a chave geral da alimentação (também usada como **reset** geral do módulo) seja momentaneamente desligada/ligada... Enfim: o breve "bip" da pistola, quando captado pelo ALVO, levará este a "gemer direto", assim ficando até que o módulo seja "resetado" pelo método descrito! A alimentação desse bloco pode situar-se entre 6 e 9V (4 pilhas pequenas ou mesmo uma bateriazinha "tijolinho"...) e é desacoplada pelo eletrolítico de 100u.

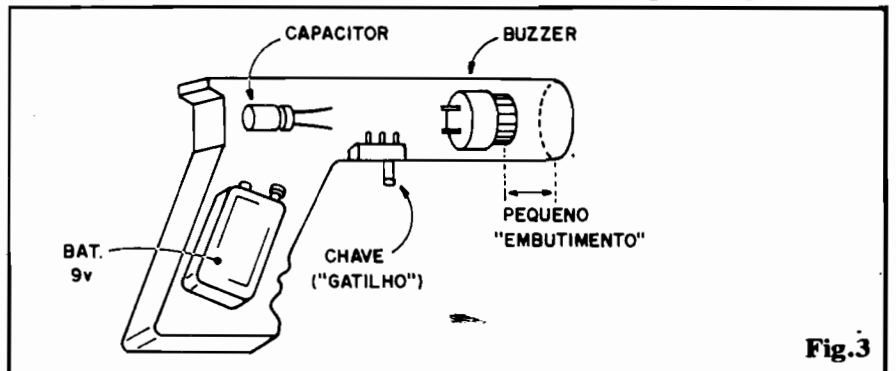
Usamos, no módulo ALVO, um microfone de eletreto de dois terminais, cujos contatos estão devidamente codificados na mesma fig. 2, devendo o Leitor/Hobbysta notar a posição do "vivo" (V) e do "terra" (T), evitando inversões no momento da ligação, caso em que o microfone não funcionará...

●●●●●

OS COMPONENTES, A MONTAGEM A CONSTRUÇÃO EXTERNA DA PISTOLA E DO ALVO...

A realização final da PISTOLA (a parte puramente elétrica, interna, é tão simples que nem merece "papo"...) deve se inspirar no **lay out** sugerido na fig. 3... Existem duas possibilidades: aproveitar uma pistola de plástico "vazia", algum brinquedo de baixíssimo preço, com o formato e tamanho adequado, ou "criar" a "arma", a partir de um tubo plástico (para o "cano") e uma caixa plástica retangular, estreita (para o "cabo"). A própria disposição interna das poucas peças deve seguir a sugestão mostrada, com a (óbvia) posição do gatilho ergonomicamente estudada para conforto do "pistoleiro"... A "boca do cano" deve, certamente, ser aberta, para livre emissão do som do **buzzer.**

Convém que o diâmetro do "cano" seja pouca coisa maior do que o do **buzzer,** e que este seja fixado em posição levemente **embutida** (um pouco distante da "boca"...), de modo a favorecer a direcionalidade do "tiro" sonoro...

Após a montagem do circuito do ALVO (cujas peças são comuns, sem problemas de aquisição, e cuja construção pode ser feita tanto sobre a placa de Circuito Impresso específica, quanto do tipo "padrão"...) este deverá ser acondicionado numa pequena caixa, em cuja face principal ficarão o alto-falante e o microfone de eletreto, podendo o Leitor/Hobbysta seguir a sugestão da fig. 4. Como o ALVO destina-se ao posicionamento final na cintura (barriga) ou no peito do "brincalhão" que deverá ser "morto", a fixação de uma cinta à traseira da caixa será bastante conveniente...

Algumas recomendações e sugestões quanto aos componentes:

- O capacitor eletrolítico de 100u da PISTOLA **não deve** apresentar Tensão de trabalho superior a 16V... Na verdade, o ideal mesmo é que seja uma peça para 12V, porém 16V é um parâmetro nominal mais fácil de encontrar...
- O transístor BC549 do ALVO pode ser substituído por outro, de polaridade NPN, baixa potência, baixa frequência, alto ganho, de silício.
- O alto-falante deve ser **pequeno** (diâmetro de 2 ou 2 1/2 polegadas, no máximo).
- Na caixa do ALVO, tanto o alto-falante quanto o microfone devem ser finalmente fixados a uma mesma superfície, para garantir uma sólida realimentação acústica quando o ALVO for "atingido" pelo "tiro" sonoro da PISTOLA...
- Quem pretender um acesso mais confortável ao ajuste de sensibilidade do ALVO, poderá simplesmente substituir o **trim-pot** original de 220K por um potenciôme-

Fig.3

tro de idêntico valor, cujo eixo/**knob** deve sobressair da parte frontal ou lateral da caixa...

●●●●●

O AJUSTE - A BRINCADEIRA

Testar a PISTOLA é uma ação elementar: basta "puxar o gatilho" e ouvir o nítido "bip" emitido pelo **buzzer**... Notar que deve ficar evidente uma relativa direcionalidade do "feixe" sonoro, ou seja: lateralmente à PISTOLA o som deve ser ouvido de forma atenuada, enquanto que, logo à frente da "boca do cano", o "bip" deve manifestar-se nitidamente mais forte...

Ajustar o ALVO é o próximo passo... Colocam-se as pilhas ou bateria e liga-se o circuito. Isso feito, duas alternativas se apresentam:

- Se, logo "de cara", o "gemido" grave se manifestar, basta mover o **knob** do **trim-pot** (ou potenciômetro) lentamente, parando o ajuste **exatamente** no ponto onde o "gemido" emudece... Essa será a posição de **máxima** sensibilidade... Se for configurada a necessidade de se reduzir um pouco a sensibilidade do circuito, essa posição do **trim-pot** deve ser **levemente** "avançada" (adiantar o giro, a partir do ponto onde foi obtido o emudecimento, só um "tiquinho"...).
- Se, com pilhas e ligado, o circuito não se manifestar, inicialmente o **trim-pot** deve ser levado ao extremo de ajuste que proporcione o surgimento do "gemido"... Isso obtido, o **trim-pot** deve, então, ser lentamente ajustado em sentido contrário, parando o giro no exato ponto onde o som cesse... De novo, essa será a posição de ajuste para sensibilidade plena... Sendo requerida uma redução na sensibilidade, "avançar" um pouquinho o giro do **trim-pot** a partir de tal ponto.

Quanto à brincadeira, em sí, nada mais simples e tradicional: quem vai ser "caçado" deve portar o ALVO na barriga ou no peito, fixado pela cinta (sugestão da fig. 4) e - obviamente - o "caçador" deve levar a PISTOLA... Este "mandará bala" naquele, apontando a PISTOLA para o ALVO, enquanto que o "caçado" deverá, pela flexão do corpo, e pela "fuga" mesmo, tentar evitar, a todo custo, que o "tiro" o atinja... Certamente, quando **isso** ocorrer, não haverá discussão: o "gemido" surgirá, e o "nêgo" estará "morto"!

Existem, é claro, muitas possibilidades de regras ou pré-combinações para a brincadeira, entre elas o **número** de "tiros" que podem ser dados a cada fase, ou o **número** de "mortes" que definem cada lance, a área de jogo, as possibilidades de "fuga", etc.

Todos esses detalhes ficam por conta da imaginação dos Leitores/Hobbystas e do quanto cada um tem de "Indiana Jones"...

●●●●●

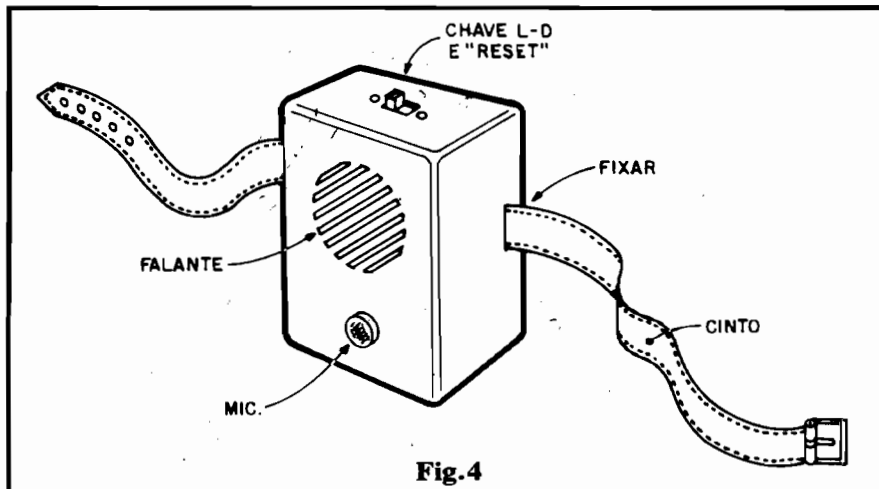
Como um "preço" pela sua simplicidade e baixo custo, o circuito do ALVO é também sensível a sons fortes e próximos que não os emitidos propriamente pela PISTOLA... Assim, se qualquer um dos participantes **gritar**, a brincadeira ficará invalidada, pois poderá ser gerada uma "morte" sem que a PISTOLA tenha atingido o ALVO... A regra básica, portanto, é brincar num ambiente não muito ruidoso, naturalmente, e realizar todos os movimentos de "caçada" e "fuga" no maior silêncio possível (o que contribui, inclusive, para tornar o **suspense** da brincadeira mais acentuado...).

Para prevenir "falcatruas", pode-se pré-estabelecer - por exemplo - que no caso do portador do ALVO gritar (e com isso ocasionar o disparo do "gemido"...), ele terá "morrido de bobo" (a "morte" é, então, computada no jogo...). Já se quem gritar for o portador da PISTOLA, ou a "morte não valerá", ou o dito cujo será punido pela falta, passando imediatamente à condição de ALVO...

Finalizando, se dois conjuntos completos forem construídos, e se os ajustes de direcionalidade/sensibilidade forem feitos com cuidados e paciência, ambos os participantes poderão portar, simultaneamente, ALVOS e PISTOLAS, com o que o "tiroteio" ficará bem mais emocionante... Diversos "truques acústicos" poderão ser tentados no sentido de aprimorar a diretividade do "tiro" e também a de "estreitar" a sensibilidade direcional do próprio microfone, de modo que o ALVO apenas possa manifestar o seu "gemido" se for atingido pelo "bip" **bem pela frente...** Proteções de isopor, "embutimentos", tubos, etc., ajudarão nessas tentativas de melhorar e estreitar a "linha de tiro"...

●●●●●

Fig.4

ESQUEMA 46

• MULTI-CARREGADOR P/BATERIAS NICAD

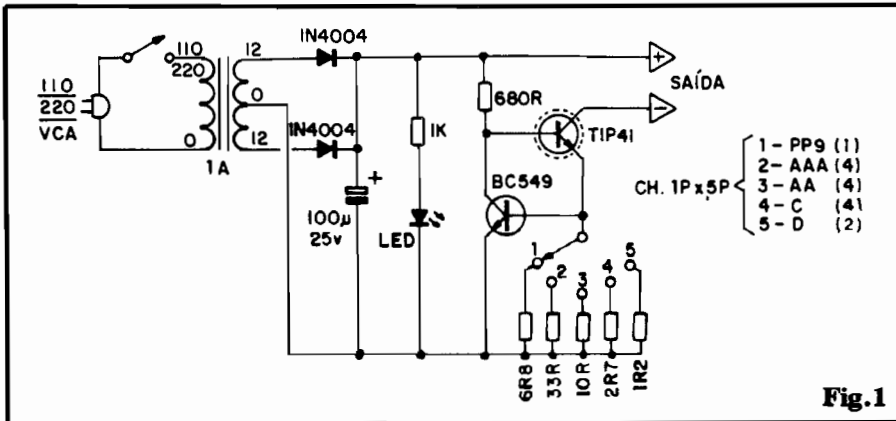



Fig.1

CARREGA COM SEGURANÇA E EFICIÊNCIA QUALQUER DOS TAMANHOS ("MODELOS") CONVENCIONAIS DE BATERIAS DE NÍQUEL-CÁDMIO, A UM CUSTO SUFICIENTEMENTE BAIXO PARA QUE A (TEÓRICA...) ECONOMIA DESSAS "PILHAS REATIVÁVEIS" SE TORNE REAL! PILHAS PEQUENAS, "PALITO", MÉDIAS, GRANDES, OU "TIJOLINHO" SÃO BEM ACEITAS PELO MULTI-CARREGADOR, QUE OPERA NO SISTEMA DE CORRENTE CONSTANTE, GARANTINDO A MÁXIMA VIDA ÚTIL E O MAIOR NÚMERO POSSÍVEL DE RECARGAS ADMITIDOS PELAS NICADs! IDEAL PARA QUEM POSSUI BRINQUEDOS OU OUTROS EQUIPAMENTOS ORIGINALMENTE ENERGIZADOS POR TAIS PILHAS RECARREGÁVEIS, MAS NÃO ESTÁ "A FIM DE MORRER COM UMA NOTA PRETA" POR UM CARREGADOR COMERCIAL!

O CIRCUITO

As baterias recarregáveis de Níquel-Cádmio, **teoricamente**, são um verdadeiro "achado" em termos de economia, a longo prazo... Explicamos: enquanto as pilhas comuns (zinco-carvão) ou alcalinas, e mesmo as tipo "botão" (de mercúrio, de óxido de prata e outras "químicas" obscuras...), uma vez esgotadas "não têm volta", têm que ir para o lixo (embora seja possível algum grau de "reativação" em alguns tipos), as de Níquel-Cádmio apresentam a possibilidade de serem literalmente **recarregadas**, muitas e muitas vezes (até 1000 recargas, se tomados os devidos cuidados...).

A princípio, uma pilha de Nicard custa - digamos - dez vezes o preço de uma pilha comum, equivalente... Obviamente, contudo, a possibilidade de múltiplas recargas - em pouco tempo "zera" o diferencial de custo, tornando o seu uso realmente econômico e vantajoso... Só tem um "galhinho": a grande maioria dos (bons) carregadores de pilhas Nicad encontráveis no nosso varejo é importada, vendida a preços absolutamente desproporcionais e assustadores! Com isso, embora a um prazo **mais longo** a "coisa" acabe se tornando compensadora, a despesa "no primeiro pau" fica "brava" demais (considerando o alto custo inicial das próprias pilhas, **mais** o do inevitável - e caro - carregador...). Como o **brasileiro é** (parafraseando, com algumas adaptações, Euclides da Cunha...) **antes de tudo um... DURO**, essa economia "futura" que as baterias de Nicad lhe proporcionariam fica - na prática - fora do seu alcance...!

O circuito do MULTI-CARREGADOR está na fig. 1, em esquema... Seu primeiro bloco não passa de uma simples fonte, com transformador de 12-0-12V x 1A (**secundário**), recebendo retificação pelo par de diodos 1N4004, filtragem e "alisamento" da CC pelo capacitor eletrolítico de 100u x 25V e monitoração pelo LED, protegido pelo resistor de 1K... O "segredo da coisa" está no par de transístores (BC549 e TIP41), ligados em amplificação "cruzada" de Corrente, de modo a fixar a Corrente na saída, independentemente da impedância ou Resistência apresentada pelo que quer que seja ligado à dita cuja! Através da seleção (por chave rotativa) do resistor de **emissor** do TIP41 (e - simultaneamente - de **base** do BC549), valores máximos de Corrente na Saída podem ser fixados com boa precisão, não importando se a tal saída esteja "em curto", submetida a impedâncias altas, média ou baixas...

A necessidade desse tipo de "contenção automática" da Corrente explica-se pelo fato das baterias de Nicad apresentarem uma impedância **muito baixa**, naturalmente, entre seus polos... Assim, se uma bateria de Nicad muito "arreada" for aplicada à Saída de um carregador que não conte com tal circuito de proteção, a Corrente inicial de carga ultrapassará, facilmente, os limites suportáveis pela pilha... Esta, então, sofrerá um "baita" aquecimento e será rapidamente (e definitivamente...) inutilizada! Considerando que cada tamanho ou modelo de bateria de Nicad precisa de um nível determinado e máximo de Corrente **constante** para uma perfeita (e segura) recarga, os resistores acopláveis pela chave rotativa tiveram seus valores calculados para prover as necessidades de unidades tipo PP9, AAA, AA, C e D (os tama-

nhos/modelos mais comuns, nas baterias de Nicad de uso geral, equivalentes aos das pilhas "comuns"...).

●●●●●

COMPONENTES E MONTAGEM

Um circuito de tal simplicidade não deve apresentar dificuldades na obtenção dos componentes, todos convencionais e de preço moderado... Notem a necessidade de se usar um (pequeno) dissipador do TIP41 (indicado pela linha tracejada em torno do símbolo básico do componente, conforme é uso pelas normas de APE...) e observem que a chave rotativa deve ser do tipo 1 polo x 5 posições... Se não for possível obter uma chave com esse exato número de "paradas", uma com **mais** posições pode também ser usada, bastando desprezar-se os outros "cliques" além da quinta posição.

No mais, nenhum problema maior quanto às peças... A montagem, em sí, poderá perfeitamente ser implementada sobre "ponte" de terminais, embora os mais "caprichosos" possam elaborar uma plaquinha de Circuito Impresso específica, sem grande "trabalho mental"...

DETALHES SOBRE AS NICADs E A SUA RECARGA...

Através da Tabelinha a seguir, o Leitor/Hobbysta fica sabendo da relação de códigos/tamanhos/Correntes de carga para os modelos correntes de baterias Nicad (observar também a parte superior da fig. 2)

código	tamanho	Corrente de recarga
AAA	"palito"	20mA
AA	"pequena"	65mA
C	"média"	250mA
D	"grande"	500mA
PP9	"tijolinho"	100mA

Notem que a Tensão aplicada às pilhas, durante a recarga, é maior do que a nominal destas... Isso não constitui problemas, já que a única limitação de segurança é o nível de **Corrente** constante durante a tal carga (providência que o circuito do MULTI-CARREGADOR se encarrega de tomar...). Dentro dos parâmetros do circuito, podem ser acopladas, simultaneamente, até 4 pilhas AAA **ou** 4 do tipo AA, **ou** 4 do tamanho C, **ou** 2 das "grandes" (tamanho D), **ou** uma PP9... A estrutura com suportes específicos para todos os possíveis tamanhos/modelos de Nicad (ver parte inferior da fig. 2) é uma solução de montagem óbvia, facilitando e versatilizando a utilização do MULTI-CARREGADOR, entretanto, é bom lembrar que **não se pode carregar, simultaneamente - por exemplo - 4 pilhas C mais uma PP9, ou 4 pilhas AA mais 2 tamanho D... É importante que apenas** UM tipo/tamanho de pilhas seja carregado **por vez**!

O tempo total de recarga plena depende muito do estado **real** das baterias Nicad ao serem colocadas no aparelho... Se estiverem brandamente descarregadas, umas 2 horas serão suficientes... Já se estiverem "na lona", o tempo para recarga completa pode chegar a cerca de 12 horas (toda uma noite no MULTI-CARREGADOR). Entretanto, o sistema automático de limitação de Corrente (razão de ser do próprio circuito...) encarrega-se de proteger as pilhas, de modo que não haverá dano "por excesso", se elas forem deixadas no aparelho por **mais tempo** do que o necessário para uma recarga plena! Uma vez atingido o "topo" do seu "reservatório" de energia, as Nicads simplesmente param de "puxar" Corrente do circuito...

●●●●●

Observem que o transístor TIP41 deverá aquecer um pouco, principalmente em trabalhos prolongados, e na recarga dos modelos

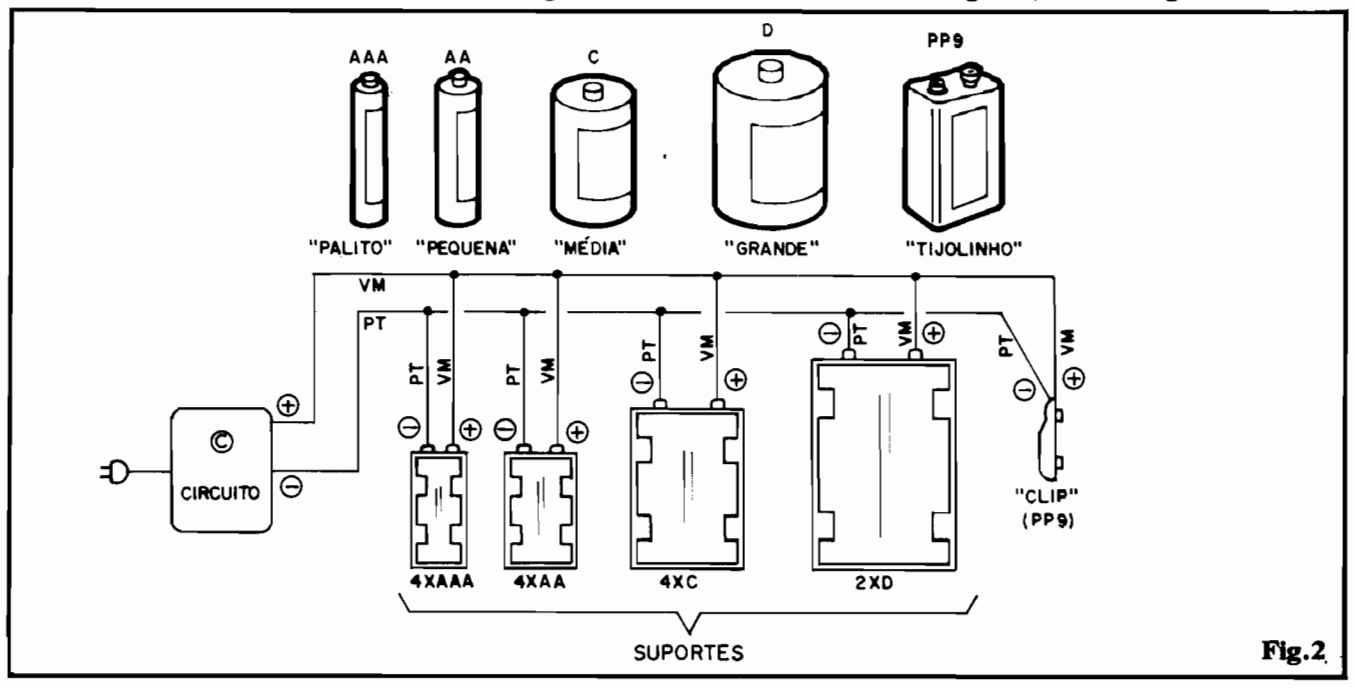



Fig.2

ESQUEMA 46 - MULTI-CARREGADOR

maiores de Nicads (tipo C ou D). Isso é normal, e o (pequeno) dissipador acoplado ao componente se encarregará de protegê-lo... Também as próprias pilhas Nicad se aquecem um pouco durante a recarga, constituindo um fenômeno também **normal**, resultante das intensas reações eletro-químicas que ocorrem no interior das ditas cujas, durante a reposição de energia...

Para finalizar, quando (lá no início...) dissemos que as Nicads admitem até 1000 recargas, fizémo-lo no sentido de que tais recargas devem **sempre** ser feitas em condições **ideais**, ou seja: com exceção da **primeira** carga (quando a pilha estará, prévia e naturalmente, a "zero"...), nunca se deve permitir um "esgotamento total" das Nicads, para que a quantidade de recargas possa ser ampla...! Assim, o ideal é que logo após cada uso das ditas pilhas, elas sejam deixadas por pelo menos 2 horas no MULTI-CARREGADOR... Também imediatamente **antes** do uso, se as pilhas foram deixadas inativas por períodos muito longos, uma boa recarga é recomendada... Regrinhas básicas:

- Efetuar recargas "de segurança", imediatamente antes e imediatamente depois de cada uso das pilhas...
- Se o uso foi muito prolongado, a recarga posterior deve ser feita em tempo proporcionalmente longo...
- Observados tais cuidados, centenas e mais centenas de recargas serão possíveis...

Observar contudo que as pilhas de Nicad não são "eternas"... Após um **grande** número de recargas, a sua capacidade de "reter" energia vai diminuindo, naturalmente... Quando, então, as pilhas se exaurirem muito rapidamente, no uso, mesmo logo após uma recarga completa, está na hora de comprar outras! Até lá, contudo, com a ajuda do MULTI-CARREGADOR, o Leitor/Hobbysta já terá economizado uma boa "nota", mais do que suficiente para a substituição das Nicads!

• TESTADOR DE FONTE (ALARME DE RIPPLE)

Fig.1

SIMPLES, EFICIENTE E BARATO "DETETOR DE RIPPLE" CUJAS PONTAS DE PROVA, APLICADAS AOS TERMINAIS DO(s) ELETROLÍTICO(s) DE BLOCOS DE FONTES DE ALIMENTAÇÃO (DE QUALQUER TIPO, COM TENSÃO DE SAÍDA C.C. ENTRE 12 E 50V), RECOLHEM O NÍVEL DE "ZUMBIDO" PRESENTE, INDICANDO, PELO ACENDIMENTO DE UM LED MONITOR, SE A ONDULAÇÃO DE TENSÃO ESTÁ EXCESSIVA! POR INFERÊNCIA, INDICA CLARAMENTE SE O ELETROLÍTICO ESTÁ "DANÇANDO", SE HÁ "CURTO DE ESPIRAS" NO TRAFO DE FORÇA, OU MESMO SE A CARGA (CIRCUITO GERAL QUE UTILIZA A ENERGIA FORNECIDA PELO BLOCO DA FONTE) ESTÁ DEMANDANDO MAIS CORRENTE DO QUE DEVERIA! UMA VERDADEIRA "FERRAMENTA" DE BANCADA, PROFISSIONAL, UTILÍSSIMA PARA TÉCNICOS REPARADORES E DE MANUTENÇÃO!

O CIRCUITO

O esquema (fig. 1) dá uma boa idéia da extrema simplicidade e compactação do TESTADOR... São tão poucos (e pequenos...) os componentes, que o Leitor/Hobbysta/Técnico não encontrará dificuldades em "encaixar" toda a "coisa" dentro de um **container** pouco maior do que uma caneta...! A estrutura traz simplesmente um amplificador de C.A. com um "degrau" de sensibilidade em nível bem definido (em torno de 2V), sendo que o arranjo é alimentado pelo próprio sinal/Tensão a ser analisado (o circuito não tem pilhas ou baterias...)!

Um único transístor comum, de baixa frequência, baixa potência e alto ganho, comanda um LED, com o resistor de 2K2 exercendo nítida função limitadora, auxiliado pelo **zener** de 30V x 0,5W (aliás, componente **apenas** necessário quando da análise de fontes com Tensão nominal de saída maior do que 35V...). Através do capacitor de 1n, a "ondulação" (**ripple**) encavalada sobre a C.C. nominal é enviada à **base** do BC547, via divisor de Tensão formado pelos resistores de 1K a 10K, sob a proteção limitadora oferecida pelo **zener** de 5V6... Nesse arranjo, quando o **riple** for acentuado, suficiente Tensão atingirá a **base** do transístor, fazendo com que este energize o LED monitor, que então **acenderá**, indicando claramente a anomalia...!

Enfim: de modo simples e direto, o circuito monitora a "continuidade" (em termos de nível de Tensão) da sua própria alimentação, avisando quando a "ondulação" superposta à C.C. se fizer presente num nível relativamente "forte"... Vejamos (para quem ainda não "percebeu"...) a **enorme** utilidade do conjunto:

- Numa fonte em operação, se nos terminais do(s) eletrolítico(s) de filtro o **ripple** for excessivo, o fato diagnostica automaticamente algumas prováveis deficiências:
- O eletrolítico "miou", está com uma fuga "brava", e deve ser substituído...
- Parte do enrolamento secundário do transformador de força "encurtou" (eventualmente isso ocorre devido ao sobreaquecimento...), com o que regimes de Tensão e Correntes nominais não podem mais ser atingidos, enfatizando o **ripple**...
- O próprio circuito normalmente alimentado pela fonte mostra algum "curto" interno, "puxando" Corrente acima do esperado, com o que a tal fonte, "não vencendo" o regime, imprime à Tensão um forte **ripple**...

Vejam que desses simples conjuntos de informações/conclusões, **importantes** dados podem ser auferidos pelo Técnico que trabalha na manutenção de amplificadores e outros aparelhos eletrônicos! A gama de Tensões de trabalho para o TESTADOR, que vai de 12 a 50V, abrange boa parte das "voltagens" normalmente presentes na saída das fontes, as mais diversas... Notem ainda que o nível "normal" de Corrente proporcionado pela fonte e requerido pelo circuito alimentado não tem a menor influência sobre o funcionamento do detetor, **a menos** que haja alguma irregularidade (como as citadas nas condições/exemplo já mencionadas...) situação em que torna-se válida a indicação proporcionada pelo TESTADOR!

COMPONENTES E MONTAGEM

Poucas e pequenas peças permitem que o Leitor elabore um

Circuito Impresso específico também pequeníssimo, em forma de "fita", estreito e longo, com o que o conjunto poderá facilmente ser acondicionado num tubinho pouco mais espesso do que uma caneta comum... Nesse caso, sugerimos que o LED indicador fique no "rabo" da "caneta", enquanto que na sua "ponta" pode ficar o contato **positivo** de prova... Um cabinho (não muito longo), dotado de uma pequena ponta de prova, ou garra "jacaré" mini, poderá sair da lateral da "caneta", perfazendo o contato **negativo** de teste...

É lógico que nada impede a implementação do circuito num substrato mais amplo, feito ponte de terminais e essas coisas, desde que a compactação não seja um requisito importante... Em qualquer caso, a montagem será muito simples...

Observem que o zener de 30V x 0,5W apenas será necessário na análise de fontes com Tensão nominal maior do que 35V... Se muito raramente o Leitor/Técnico lidar com fontes sob tais parâmetros, o tal **zener** pode, simplesmente, ser "esquecido" (não se coloca o componente no circuito...). Como o dito **zener** não deve ser usado no teste de fontes com saída menor do que 35V, eventualmente pode ser adotada a configuração mais versátil, sugerida na fig. 2, com a simples inclusão de uma chavinha interruptora que "coloca ou não" o zener de 30V no circuito. Assim, na posição A da dita chave, o TESTADOR pode ser usado em fontes de até 35V, e na posição B em fontes com Tensões maiores (de 35 a 50V...).

●●●●●

A UTILIZAÇÃO

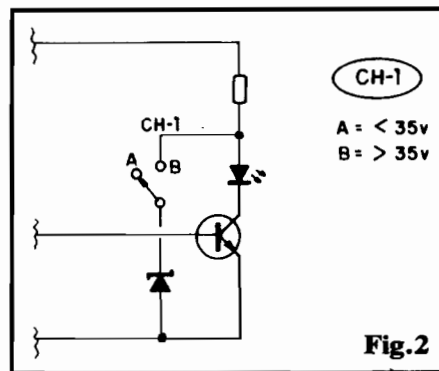
Já terá ficado óbvia, mas aí vão algumas explicações: com o circuito total (fonte/carga) **funcionando**, basta aplicar os contatos de teste aos terminais do(s) eletrolítico(s) da fonte a ser analisada, obviamente respeitando as polaridades, conforme indicado... Se o LED monitor **não** acender, é sinal de que o **ripple** encontra-se em parâmetros baixos, considerados normais ou aceitáveis... Já se o LED **acender**, o "aviso" indica que o **ripple** está "bravo", devendo as possibilidades serem analisadas conforme os exemplos já citados (eletrolítico "dançado", trafo "encurtado" ou circuito "puxando" Corrente excessiva, com algum problema de "curto", portanto...).

Na verdade, o TESTADOR indica apenas um "sintoma" (o excesso de **ripple**...), porém o diagnóstico final dependerá do bom senso, do raciocínio e da "malícia" do usuário, além - obviamente - de um conhecimento prévio razoável sobre a "arquitetura" do aparelho analisado, como um todo...

Existe uma possibilidade aplicativa bastante atraente, no caso do Leitor ser um Técnico de manutenção tipo "contratado", daqueles que acompanham - por exemplo - o estado de uma instalação pesada de som (conjuntos musicais, casas noturnas, salões de bailes, etc.): vale a penas (pelo baixo custo e pela real utilidade...) instalar-se monitores (circuitinhos do TESTADOR DE FONTE - ALARME DE **RIPPLE**...) em **todos** os amplificadores normalmente utilizados na instalação, com os respectivos LEDs monitores convenientemente colocados nos painéis dos ditos amplificadores! Assim, a qualquer momento, surgindo - por exemplo - uma "distorção" anormal no som, basta observar os tais LEDs alcaguetas... Se algum deles estiver aceso, automaticamente estará indicando o amplificador com problemas (são muito comuns esses "galhos" em grandes instalações de som, que devam funcionar "a mil", por períodos longos...), facilitando e agilizando a solução do assunto!

Para finalizar, os Leitores mais "avançados nas matemáticas" poderão - se o quiserem - modificar o "degrau" de Tensão de **ripple** detetável, simplesmente modificando a relação de valores entre os resistores de 1K/10K do divisor de **base** do transístor! Quem pretender um analisador ainda mais versátil, poderá também substituir a rede divisora fixa por um sistema ajustável, por exemplo, eliminando os resistores de 1K/10K e colocando, no lugar deles, um potenciômetro linear de 15K, cujo cursor irá à base do BC547... Então, com o auxílio de um bom multivoltímetro C.A., poderão ser feitas cuidadosas calibrações e marcações num **dial** em torno do **knob** do dito potenciômetro, estabelecendo diversos níveis de **ripple**.

Para estabelecer tais calibrações, deve-se partir de uma fonte com **ripple** "total", ou seja: formada por um transformador (com secundário mostrado de 12 a 50V) e pelos diodos de retificação, mas **sem** eletrolíticos de filtro e "alisamento"... Obviamente que tal

Fig.2

"fonte" serve apenas para simular uma condição máxima de **ripple**, não tendo nenhuma serventia prática na alimentação real de circuitos...

●●●●●

ESQUEMA 48

• ALARME SONORO DE BLACK OUT

Fig.1

UM CIRCUITO SIMPLES E BARATO, PORÉM DE ENORME UTILIDADE EM FUNÇÕES ESPECÍFICAS MUITO IMPORTANTES: "FISCALIZA" PERMANENTEMENTE (PRATICAMENTE SEM CONSUMO EM STAND BY...) A PRESENÇA DE ENERGIA NA REDE C.A. LOCAL E, AO OCORRER UM BLACK OUT (FALTA DE "FORÇA"), EMITE UM FORTE AVISO SONORO, AUDÍVEL MESMO A CONSIDERÁVEL DISTÂNCIA! AS APLICAÇÕES PROFISSIONAIS, DOMÉSTICAS E COMERCIAIS SÃO - REALMENTE - MUITAS!

O CIRCUITO

O esquema da "coisa" está na fig. 1. Antes, porém, de falarmos sobre os aspectos puramente técnicos do seu funcionamento, vamos acordar com mais detalhes a sua utilização prática: inúmeras atividades (algumas domésticas ou comerciais, mas - a maioria - industriais ou profissionais...) se valem de maquinário, aparelhos, circuitos ou dispositivos que devem ficar **permanentemente** ligados, energizados pela rede C.A. local... Entre outros: computadores, **freezers**, dispositivos de manutenção de temperatura e/ou pressão, alarmes especiais, etc.

Em muitos desses casos/exemplos, é fundamental que os usuários sejam imediatamente avisados, no caso de uma momentânea "falta de força", para que urgentes e importantes providências sejam tomadas com rapidez (ligação de grupos geradores, controle "manual" de situações, etc.). Acontece que **nem sempre** fica devidamente nítida às pessoas, a ocorrência do **black out**, principalmente se ele se dá durante as horas claras do dia (à noite, o momentâneo corte na própria iluminação do local normalmente indicará o fato rapidamente...). Assim, um aviso **sonoro** de "falta de força" é de **enorme utilidade** em diversas aplicações onde o fator **segurança** seja um componente rígido... O ALARME SONORO DE **BLACK OUT** é um instrumento simples, pequeno, barato, extremamente confiável e seguro, alimentado (obviamente) a pilhas e que - permanentemente conetado à uma tomada da rede C.A. local (praticamente **nada** consome de energia, tanto da rede quanto das suas pilhas internas, enquanto "espera"...), emite um forte e nítido apito, no exato momento em que a "força cai"...

O coração do projeto é um mero oscilador de áudio, baseado em dois transístores complementares (BD139 e BC558), estruturados em ASTÁVEL cuja frequência é basicamente determinada pelos valores do capacitor de 22n e resistores de 4K7 e 390K... Para que o oscilador funcione, é necessário que a **base** do BC558 (via resistor de 390K) receba polarização **negativa**, uma vez que o dito transístor constitui uma unidade PNP...

Enquanto houver tensão na rede C.A. local, contudo, o diodo 1N4004, em série com o resistor de 47K - 1W (para 110V) ou de 82K - 1W (rede de 220V) fornece um "trem" de pulsos positivos ao conjunto paralelo delimitado pelo capacitor eletrolítico de 10u, zener de 12V x 1W e resistor de 15K... Esse bloco, portanto, "mostra" 12V positivos ao resistor de 390K, enquanto houver Tensão na rede C.A., nível mais do que suficiente para manter o transístor BC558 "cortado", inibindo a oscilação do ASTÁVEL... Quando, porém, a rede de C.A. "cair", a ausência dos pulsos positivos fará com que, em brevíssimo instante, o capacitor de 10u se descarregue via resistor de 15K, com o que, através desse mesmo resistor, suficiente polarização negativa (agora fornecida pelas pilhas internas do circuito) passa a atingir o BC558, via seu resistor de **base**... O oscilador, então, começa a trabalhar, emitindo pelo alto falante estabelecido como "carga" de coletor de BD139, um forte sinal na faixa central das Frequências de áudio, com Potência suficiente para audição à vários metros, mesmo em ambiente relativamente ruidoso!

Observem que, como ambos os transístores permanecem "cortados" em situação de "espera", não haverá dreno de energia das pilhas (são 4 pequenas, num suporte) em **stand by**. Por outro lado, a elevada impedância do sistema de entrada coloca o consumo de energia "puxada" da tomada num nível extremamente baixo, sob Corrente em torno de 1mA, correspondendo a cerca de 0,1W (alguns centavinhos por mês, na conta da Cia. de Eletricidade...). Apenas quando ocorre o disparo sonoro, o dreno de Corrente sobre as pilhas sobe para algumas dezenas de miliampéres, porém como tal situação é transitória (uma vez "recebido" o aviso, o usuário pode desligar a unidade - única

maneria, aliás, de "emudecê-la"...), a durabilidade geral das pilhas será **muito** grande (vários meses, pelo menos...).

Em tudo, e por tudo, um dispositivo econômico e extremamente válido... Não é todo mundo - certamente - que necessita de um aparelho do gênero, porém "quem precisa", PRECISA **MESMO**, e só terá vantagens na sua construção e utilização!

●●●●●

COMPONENTES E MONTAGEM

Todos os componentes são comuns, de baixo custo, fáceis de encontrar na maioria dos varejistas de Eletrônica... Ambos os transístores admitem várias equivalências, sempre considerando suas características básicas (já que o bloco oscilador não é uma parte crítica do circuito): o BC558 é um PNP, de silício, baixa Potência, baixa Frequência, alto ganho, enquanto que um BD139 é um NPN, de silício, média/alta Potência, baixa Frequência, bom ganho... No lugar do diodo 1N4004 pode ser usado qualquer outro, capaz de manejar pelo menos 400V, sob Corrente de uma fração de Ampére... Quanto ao **zener**, não se recomenda alterações na sua Tensão nominal (12V). Também não é aconselhável variar experimentalmente os valores dos resistores para não correr o risco de "tirar do ponto" os cálculos de Tensão realizados para o projeto... Quem, contudo, não "gostar" do timbre sonoro do sinal de alarme, poderá alterá-lo dentro de considerável faixa, "mexendo" no valor original do capacitor de 22n (dentro da gama que vai de 10n a 47n).

O alto-falante pode ter qualquer tamanho (considerando que o rendimento acústico, geralmente, é diretamente proporcional ao seu diâmetro...), capaz de manejar uns 5W (a Potência média **real** do circuito é **menor** do que tal parâmetro, mas para boa confiabilidade é melhor "dar margem"...).

As pilhas (totalizando 6 volts) podem ser 4 pequenas (durabilidade estimada de 4 a 6 mêses) ou 4 médias (podendo atingir quase um ano de durabilidade, se as solicitações não forem muito frequentes...).

Dependendo, então, do tamanho do alto-falante, das pilhas e das próprias "intenções" de compactação por parte do montador, o projeto pode ser realizado tanto em placa de Circuito Impresso (específica ou tipo "padrão") quanto em "ponte" de terminais... Em qualquer caso, a montagem não será um "animal heptacéfalo" (bicho de sete cabeças...), uma vez que as peças são em número reduzido e apresentam dimensões também modestas...

Conforme sugere a fig. 2, uma boa solução final para o **lay out** do ALARME SONORO é embutir o circuito numa caixa relativamente robusta, dotada, na traseira, de um par de pinos (corretamente dimensionados e afastados para a função...) para conexão direta a uma tomada C.A. "de parede", e - na parte frontal (além de furos para saída de som do alto-falante interno), de uma tomada ("fêmea") à qual poderá ser ligado o equipamento ou aparelho cuja permanente energização vá ser monitorada... Não esquecer de dimensionar pinos e tomada de acordo com os níveis de Corrente e Potência envolvidos, e de proteger tudo muito bem contra "curtos" e eventualidade de contatos indevidos...

Quem preferir poderá ainda construir e instalar o ALARME como unidade autônoma e independente, numa caixinha menor, talvez dotada na traseira dos tais pinos para conexão direta a uma tomada C.A. qualquer, onde ficará o dispositivo de forma permanente... Embora não tenha sido incluído "formalmente" no diagrama básico (fig. 1), quem quiser poderá dotar o circuito de um interruptor simples, bastando intercalá-lo na linha do **positivo** da alimentação de baixa Tensão C.C. (pilhas), com o que será possível - quando desejado - "emudecer" o aviso sonoro durante uma situação de "alarme", já que não haverá outra maneira prática de "calar" o circuito, com seus pinos de Entrada desconetados da tomada, ou ligados a uma tomada onde não exista, no momento, energia.

●●●●●

Na monitoração de modernos aparelhos digitais, computadorizados, o ALARME também mostrará grande utilidade, já que a maioria desses implementos costuma apresentar um curto período de "retenção" de suas memórias (energizadas por capacitores internos de armazenamento...), que dura alguns minutos, no caso de uma "falta de força"... Com o aviso sonoro, haverá tempo para provindenciar energias alternativas (bancos de baterias ou fontes de **back up**). Enfim, as utilizações reais do dispositivo são - como já foi dito - **muitas**, e é só botar a imaginação pra funcionar, buscando o melhor aproveitamento possível...

●●●●●

CAIXA C/ CIRCUITO, PILHAS, FALANTE, ETC
TOMADA C.A PARA O APARELHO A SER ALIMENTADO
PINOS INCORPORADOS À TRASEIRA DA CAIXA

Fig.2

maneria, aliás, de "emudecê-la"...), a durabilidade geral das pilhas será **muito** grande (vários meses, pelo menos...).

Em tudo, e por tudo, um dispositivo econômico e extremamente válido... Não é todo mundo - certamente - que necessita de um aparelho do gênero, porém "quem precisa", PRECISA **MESMO**, e só terá vantagens na sua construção e utilização!

●●●●●

COMPONENTES E MONTAGEM

Todos os componentes são comuns, de baixo custo, fáceis de encontrar na maioria dos varejistas de Eletrônica... Ambos os transístores admitem várias equivalências, sempre considerando suas características básicas (já que o bloco oscilador não é uma parte crítica do circuito): o BC558 é um PNP, de silício, baixa Potência, baixa Frequência, alto ganho, enquanto que um BD139 é um NPN, de silício, média/alta Potência, baixa Frequência, bom ganho... No lugar do diodo 1N4004 pode ser usado qualquer outro, capaz de manejar pelo menos 400V, sob Corrente de uma fração de Ampére... Quanto ao **zener**, não se recomenda alterações na sua Tensão nominal (12V). Também não é aconselhável variar experimentalmente os valores dos resistores para não correr o risco de "tirar do ponto" os cálculos de Tensão realizados para o projeto... Quem, contudo, não "gostar" do timbre sonoro do sinal de alarme, poderá alterá-lo dentro de considerável faixa, "mexendo" no valor original do capacitor de 22n (dentro da gama que vai de 10n a 47n).

O alto-falante pode ter qualquer tamanho (considerando que o rendimento acústico, geralmente, é diretamente proporcional ao seu diâmetro...), capaz de manejar uns 5W (a Potência média **real** do circuito é **menor** do que tal parâmetro, mas para boa confiabilidade é melhor "dar margem"...).

As pilhas (totalizando 6 volts) podem ser 4 pequenas (durabilidade estimada de 4 a 6 mêses) ou 4 médias (podendo atingir quase um ano de durabilidade, se as solicitações não forem muito frequentes...).

Dependendo, então, do tamanho do alto-falante, das pilhas e das próprias "intenções" de compactação por parte do montador, o projeto pode ser realizado tanto em placa de Circuito Impresso (específica ou tipo "padrão") quanto em "ponte" de terminais... Em qualquer caso, a montagem não será um "animal heptacéfalo" (bicho de sete cabeças...), uma vez que as peças são em número reduzido e apresentam dimensões também modestas...

Conforme sugere a fig. 2, uma boa solução final para o **lay out** do ALARME SONORO é embutir o circuito numa caixa relativamente robusta, dotada, na traseira, de um par de pinos (corretamente dimensionados e afastados para a função...) para conexão direta a uma tomada C.A. "de parede", e - na parte frontal (além de furos para saída de som do alto-falante interno), de uma tomada ("fêmea") à qual poderá ser ligado o equipamento ou aparelho cuja permanente energização vá ser monitorada... Não esquecer de dimensionar pinos e tomada de acordo com os níveis de Corrente e Potência envolvidos, e de proteger tudo muito bem contra "curtos" e eventualidade de contatos indevidos...

Quem preferir poderá ainda construir e instalar o ALARME como unidade autônoma e independente, numa caixinha menor, talvez dotada na traseira dos tais pinos para conexão direta a uma tomada C.A. qualquer, onde ficará o dispositivo de forma permanente... Embora não tenha sido incluído "formalmente" no diagrama básico (fig. 1), quem quiser poderá dotar o circuito de um interruptor simples, bastando intercalá-lo na linha do **positivo** da alimentação de baixa Tensão C.C. (pilhas), com o que será possível - quando desejado - "emudecer" o aviso sonoro durante uma situação de "alarme", já que não haverá outra maneira prática de "calar" o circuito, com seus pinos de Entrada desconetados da tomada, ou ligados a uma tomada onde não exista, no momento, energia.

●●●●●

Na monitoração de modernos aparelhos digitais, computadorizados, o ALARME também mostrará grande utilidade, já que a maioria desses implementos costuma apresentar um curto período de "retenção" de suas memórias (energizadas por capacitores internos de armazenamento...), que dura alguns minutos, no caso de uma "falta de força"... Com o aviso sonoro, haverá tempo para provindenciar energias alternativas (bancos de baterias ou fontes de **back up**). Enfim, as utilizações reais do dispositivo são - como já foi dito - **muitas**, e é só botar a imaginação pra funcionar, buscando o melhor aproveitamento possível...

●●●●●

Fig.2